Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Maria Nunes Cardoso

Densificar o Limite

Transformação Territorial e Sistemas Flexíveis em Madeira em Póvoa de Lanhoso

junho de 2026

Densificar o Limite
Transformação Territorial e Sistemas Flexíveis em Madeira em Póvoa de Lanhoso
Maria Nunes Cardoso
UMinho | 2026

Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

Maria Nunes Cardoso

Densificar o Limite

Transformação Territorial e Sistemas Flexíveis em Madeira em Póvoa de Lanhoso

Trabalho de Projeto
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao Grau de Mestre em Arquitetura
Área de Construção e Tecnologia

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Jonathan Henry Pugh
Professor Doutor José Manuel do Couto Ramos Capela

junho de 2026

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente
aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.
Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.
Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado,
deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-SemDerivações
CC BY-ND

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por me fazerem sentir capaz de enfrentar o mundo, por estarem sempre ao meu lado a acompanhar cada conquista e por serem a maior dádiva que a vida me deu.

Às minhas avós, nada me deixa mais feliz do que saber que se sentem orgulhosas de mim. Obrigada por cada telefonema a perguntar se cheguei bem. Obrigada por tudo.

À minha família, por tornar este percurso num caminho mais bonito. Sou profundamente grata por vos ter comigo.

Aos meus amigos, em especial à Sofia e à Cláudia, por transformarem os momentos difíceis em memórias felizes e por todas as aventuras que partilhámos e que espero que se prolonguem para o resto da minha vida. Foram o melhor presente que a Universidade me deu.

Ao meu Professor Orientador, Professor Jonathan Pugh, agradeço a orientação, a disponibilidade e o apoio constante. Foi um enorme privilégio desenvolver este projeto consigo.

Às estrelas que tenho no céu, sei que estamos todos a celebrar.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.
Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho.

DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri a qualquer forma de utilização indevida de ferramentas de Inteligência Artificial (IA), nem à falsificação ou omissão de informações, fontes, dados, resultados ou processos em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.
Declaro ainda que qualquer utilização de ferramentas de IA foi feita de forma transparente e responsável, encontrando-se devidamente assinalada/descrita no trabalho, e que procedi à verificação crítica da exatidão do conteúdo produzido com o seu apoio, assumindo integralmente a responsabilidade pelo que submeto.
Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Ética e Conduta da Universidade do Minho, bem como as normas aplicáveis de integridade académica e de proteção de dados.

PALAVRAS-CHAVE:
Degrowth;
Densificação;
Dependência automóvel;
Volumes modulares em madeira;
Adaptabilidade programática.

RESUMO

A presente investigação parte do conceito de *degrowth*, explorando a densificação enquanto estratégia de reorganização territorial capaz de reduzir a dispersão urbana, a dependência automóvel e a artificialização do solo. A partir da análise da vila de Póvoa de Lanhoso, identifica-se a presença de vazios urbanos ocupados informalmente por estacionamento, evidenciando a centralidade do automóvel na organização do território e o potencial destes espaços para acolher novas formas de habitar e utilizar a cidade.
A proposta desenvolve-se num vazio urbano localizado no limite entre o centro consolidado e a veiga, procurando separar a infraestrutura automóvel do espaço público, pedonal e habitacional através da criação de uma plataforma. Esta estratégia promove a concentração de usos num espaço já infraestruturado, contribuindo para a redução da expansão urbana, o aumento do espaço público e a diminuição da necessidade de deslocações motorizadas.
O nível inferior organiza-se através de um sistema aberto de pilares e vigas, concebido para acomodar inicialmente o automóvel, mas preparado para a sua futura transformação em serviços, equipamentos ou espaços coletivos, acompanhando a evolução das necessidades do território. Sobre a plataforma implantam-se volumes modulares em madeira, desenvolvidos em CLT e timber frame, capazes de acolher diferentes relações entre habitação e serviços, tornando possivel uma adaptabilidade programática.
A utilização de sistemas construtivos em madeira resulta das suas vantagens ambientais, associadas à redução da pegada carbónica e à utilização de um recurso renovável, mas também da sua modularidade e leveza.
Desta forma, a proposta distingue-se por não assumir uma configuração fixa, entendendo a arquitetura como uma estrutura flexível e evolutiva, capaz de responder às transformações sociais, funcionais e territoriais ao longo do tempo. Assim, a densificação é encarada não apenas como aumento da ocupação urbana, mas como uma estratégia de regeneração ambiental, social e espacial.

KEYWORDS:
Degrowth;
Densification;
Automobile Dependency;
Modular Timber Volumes;
Programmatic Adaptability.

ABSTRACT

This research is based on the concept of degrowth, exploring densification as a territorial reorganization strategy capable of reducing urban sprawl, automobile dependency, and soil artificialization. Through the analysis of Póvoa de Lanhoso, the presence of urban voids informally occupied by parking areas is identified, highlighting the central role of the automobile in the organization of the territory and the potential of these spaces to accommodate new ways of inhabiting and using the city. The proposal is developed within an urban void located at the boundary between the consolidated town centre and the surrounding agricultural landscape, seeking to separate automobile infrastructure from public, pedestrian, and residential space through the creation of a platform. This strategy promotes the concentration of uses within an already serviced area, contributing to the reduction of urban expansion, the increase of public space, and the decrease of car-dependent mobility. The lower level is organized through an open system of columns and beams, designed to initially accommodate the automobile while remaining prepared for its future transformation into services, facilities, or collective spaces, following the evolving needs of the territory. Above the platform, modular timber volumes developed in CLT and timber frame are implemented, capable of accommodating different relationships between housing and services, thus enabling programmatic adaptability over time. The use of timber construction systems derives from their environmental advantages, associated with a reduced carbon footprint and the use of a renewable resource, as well as their modularity and lightweight nature. In this way, the proposal distinguishes itself by avoiding a fixed configuration and instead understanding architecture as a flexible and evolving structure capable of responding to social, functional, and territorial transformations over time. Densification is therefore understood not merely as an increase in urban occupation, but as a strategy for environmental, social, and spatial regeneration.

ÍNDICE

01 - INTRODUÇÃO pág. 2
Tema
Problemática
Objetivos
Metodologia
Estrutura do Trabalho

02 - FUNDAMENTO pág. 10
Densificar como forma de *Degrowth*
Madeira e Construção em Portugal
Mobilidade e Dependência Automóvel

03 - LUGAR pág. 26
Póvoa de Lanhoso: Estrutura Territorial
Mobilidade, Infraestruturas e Fluxos
Vazios Urbanos e Terreno de Intervenção

04 - LIMITE pág. 40
O Limite como Estratégia Projetual
Estratégias de Densificação e Intervenção
Evolução Programática e Adaptabilidade Tipológica
Organização Espacial e Articulação Territorial

05 - MATÉRIA pág. 80
Estratégia Material e Construtiva
Detalhes Construtivos

CONCLUSÃO pág. 94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS pág. 98
ÍNDICE DE FIGURAS pág. 104

01 - INTRODUÇÃO

TEMA

O tema desta investigação assenta numa proposta de desenvolvimento de uma reflexão crítica acompanhada de uma resposta projetual centrada no conceito de *degrowth*, entendido como um enquadramento teórico contemporâneo que questiona os modelos convencionais de crescimento económico, expansão urbana e consumo contínuo de recursos enquanto paradigmas dominantes da organização territorial.

Neste contexto, o trabalho assume como ponto de partida a necessidade de investigar de que forma os princípios associados ao decrescimento podem ser interpretados e aplicados no campo da arquitetura, enquanto domínio diretamente responsável pela transformação física do território.

A investigação desenvolve-se a partir de um caso de estudo localizado na vila da vila de Póvoa de Lanhoso, utilizando este contexto territorial como base para testar e materializar arquitetonicamente os princípios associados ao *degrowth* através de uma proposta projetual concreta.

Perante os desafios ambientais, sociais e espaciais que caracterizam a contemporaneidade, nomeadamente a crescente pressão sobre os recursos naturais, a expansão dispersa dos tecidos urbanos, a progressiva artificialização do solo e a crescente dependência do automóvel enquanto principal meio de deslocação quotidiana, o conceito de *degrowth* afirma-se como uma perspetiva crítica que propõe a revisão dos modelos de desenvolvimento atuais, defendendo uma reorganização mais equilibrada, consciente e sustentável da relação entre ocupação humana e território.

Neste contexto, a arquitetura assume um papel relevante na procura de abordagens espaciais capazes de responder às necessidades contemporâneas sem perpetuar modelos assentes no crescimento contínuo e no consumo excessivo de território e recursos.

A investigação procura, assim, refletir sobre formas de reorganizar os limites urbanos, promovendo relações mais equilibradas entre habitação, serviços, espaço coletivo e estrutura verde, bem como estruturas capazes de se adaptar à evolução das necessidades sociais e territoriais ao longo do tempo.

Assim, entende-se que a densificação poderá constituir uma estratégia compatível com os princípios do *degrowth* quando pensada de forma controlada, adaptável e integrada com os sistemas ecológicos existentes, permitindo aproximar o espaço construído da estrutura verde em vez de estabelecer uma separação rígida entre ambos. (Næss *et al.*, 2019)

Neste contexto, o trabalho foi desenvolvido em grupo e estruturado em três abordagens distintas, partindo todas de uma base conceptual comum associada à densificação enquanto estratégia de reorganização territorial. Apesar da partilha do mesmo enquadramento teórico e territorial, cada elemento desenvolveu uma investigação e proposta projetual focada numa problemática específica e numa forma particular de interpretar e aplicar os princípios do *degrowth* no campo da arquitetura.

PROBLEMÁTICA

A expansão urbana contemporânea tem vindo a consolidar modelos territoriais assentes na separação entre habitação, serviços, equipamentos e estrutura verde, contribuindo para a fragmentação das relações de proximidade e para a perda de continuidade entre o tecido construído e a paisagem natural envolvente. Nos limites entre os núcleos urbanos e as zonas verdes, o crescimento tende frequentemente a materializar-se através de operações de densificação indiferenciadas, associadas à construção de grandes volumes habitacionais sem uma integração qualificada do espaço coletivo, da natureza ou dos serviços de proximidade.
A forte concentração de serviços e equipamentos nos núcleos centrais reforça a dependência de deslocações motorizadas no quotidiano, reduzindo a mobilidade pedonal e contribuindo para a ocupação crescente do espaço público por infraestruturas viárias e áreas de estacionamento.
Como consequência, o automóvel assume um papel dominante na organização do território, condicionando a relação entre habitação, espaço coletivo e estrutura verde.
Dessa forma, os modelos de densificação frequentemente associados à construção em altura tendem a privilegiar a maximização da ocupação construída em detrimento da relação entre habitação, espaço comum e vivência coletiva.
Neste sentido, torna-se necessário repensar a forma como os espaços urbanos são produzidos e transformados, procurando estratégias capazes de reduzir a dependência automóvel, integrar a estrutura verde e reforçar as relações entre habitação, comunidade e espaço partilhado.
A problemática central desta investigação reside, assim, na procura de modelos de intervenção capazes de conciliar densificação, habitação, serviços e espaço ecológico sem reforçar a fragmentação entre cidade e natureza, explorando formas de ocupação territorial mais adaptáveis, permeáveis e coerentes com os princípios do *degrowth* (Savini,2021).

"Prosperity is about our ability to flourish as human beings – within the ecological limits of a finite planet."
Jackson, Tim. *Prosperity Without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow.*

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo primordial compreender de que forma os princípios do *degrowth* podem ser aplicados no campo da arquitetura enquanto estratégia de reorganização territorial. Pretende-se, assim, investigar formas de ocupação flexíveis e permeáveis, testando a sua aplicabilidade através de uma proposta projetual desenvolvida num contexto territorial concreto.

Os principais objetivos são os seguintes:

• Compreender o conceito de *degrowth* e a sua relevância enquanto modelo crítico de reorganização territorial no contexto da arquitetura;

• Investigar o potencial da densificação enquanto estratégia de intervenção capaz de responder às necessidades habitacionais e funcionais sem recurso à expansão urbana extensiva e evitando a criação de barreiras rígidas entre densidade urbana e paisagem natural;

• Analisar de que forma a dependência automóvel condiciona a organização dos espaços urbanos na vila da vila de Póvoa de Lanhoso, promovendo a concentração de serviços, o aumento das deslocações motorizadas e a ocupação excessiva do espaço público por infraestruturas viárias e estacionamento;

• Investigar estratégias arquitetónicas e espaciais capazes de permitir a adaptação programática do espaço ao longo do tempo, promovendo estruturas flexíveis que respondam à evolução das necessidades do território.

• Explorar a utilização de volumes modulares em madeira enquanto sistema construtivo flexível, desmontável e adaptável, capaz de integrar diferentes usos e responder de forma sustentável às transformações do território ao longo do tempo.

METODOLOGIA

A metodologia adotada no presente trabalho estrutura-se através de uma articulação entre reflexão teórica, análise territorial e experimentação projetual, procurando estabelecer uma relação contínua entre investigação conceptual e aplicação prática. Numa primeira fase, recorre-se à análise de referências teóricas relacionadas com o conceito de degrowth, densificação urbana e reorganização territorial, de forma a fundamentar a investigação e estabelecer os princípios orientadores da proposta.

Posteriormente, desenvolve-se uma análise territorial centrada no caso de estudo da vila de Póvoa de Lanhoso, através da leitura da sua estrutura urbana, dinâmicas de expansão, fluxos de mobilidade e relações entre tecido edificado e território envolvente, permitindo identificar oportunidades de intervenção e critérios para a seleção do local de projeto.

Numa fase posterior, desenvolve-se uma proposta que procura traduzir espacialmente os princípios anteriormente definidos. A intervenção organiza-se através de uma plataforma que separa a circulação automóvel do espaço pedonal e coletivo, permitindo a transformação progressiva dos usos ao longo do tempo. Sobre esta estrutura implantam-se volumes modulares em madeira, concebidos segundo princípios de adaptabilidade programática, desmontabilidade e reorganização territorial sustentável.

ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho assenta em cinco momentos fundamentais, Fundamento, Lugar, Limite, Composição e Matéria, que correspondem às diferentes etapas de construção conceptual, leitura crítica e desenvolvimento projetual.

No capítulo “Fundamento”, introduz-se o conceito de densificação enquanto estratégia associada aos princípios do degrowth, explorando os seus fundamentos teóricos e identificando os principais parâmetros através dos quais esta pode atuar na reorganização do território, nomeadamente ao nível da ocupação do solo, da proximidade funcional, da mobilidade e da utilização eficiente dos recursos existentes.

O capítulo “Lugar” centra-se na análise da vila de Póvoa de Lanhoso, procurando compreender a sua estrutura territorial, urbana e paisagística, bem como as principais problemáticas que caracterizam o contexto de intervenção. Paralelamente, identificam-se os locais e as condições onde os parâmetros associados à densificação podem atuar enquanto instrumentos de transformação territorial.

No capítulo “Limite” desenvolve-se a proposta projetual, apresentando o processo que conduziu à sua formulação, os princípios que orientam a sua implantação e organização espacial, bem como a sua capacidade de adaptação e transformação ao longo do tempo. A flexibilidade programática e construtiva assume aqui particular relevância, procurando responder à evolução das necessidades do território e promover uma relação mais próxima entre comunidade, espaço coletivo e habitação.

Por fim, o capítulo Matéria aprofunda os sistemas construtivos adotados na proposta, analisando as soluções estruturais, os materiais utilizados e os princípios técnicos que sustentam a sua conceção, com especial destaque na utilização da madeira enquanto sistema construtivo flexível, desmontável e passível de transformação futura.

Além da organização temática dos conteúdos, o trabalho adota uma estrutura que procura estabelecer uma relação contínua entre texto e representação gráfica. O desenvolvimento textual ocorre predominantemente nas páginas pares, enquanto as páginas ímpares são dedicadas a imagens, esquemas e desenhos que complementam, ilustram e aprofundam os temas abordados, reforçando a articulação entre reflexão teórica, análise e projeto.

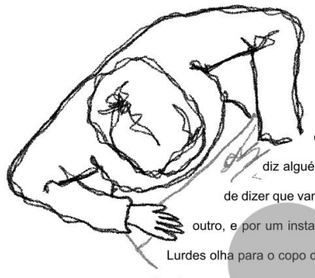


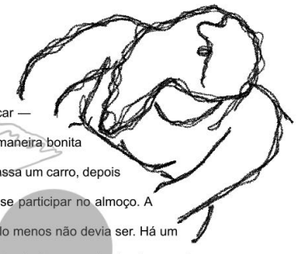
F |2.01| Emily Allchurch, Grand Tour: In Search of Soane (after Gandy), 2012.

02 - FUNDAMENTO

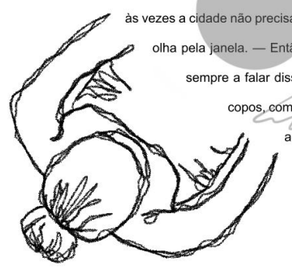
Um almoço demasiado longo para falar de Cidade.

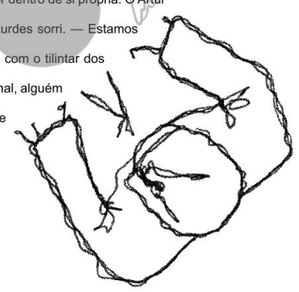
F |2.02| Interpretação do conceito de “densificação“ à escala humana





O garfo bate no prato uma vez, duas, como se estivesse a medir o tempo da conversa. — Densificar — diz alguém, talvez o Artur, talvez ninguém em particular — é só uma maneira bonita de dizer que vamos encher mais isto tudo. Ninguém responde logo. Lá fora passa um carro, depois outro, e por um instante o som da rua entra pela janela como se também quisesse participar no almoço. A Lurdes olha para o copo de água antes de falar. — Não é bem encher — diz. — Ou pelo menos não devia ser. Há um silêncio curto, desses que parecem maiores porque todos fingem que estão a mastigar. No fundo da mesa alguém ri, mas não é bem uma gargalhada, é mais um sopro. — A questão — continua ela — é que nós confundimos densidade com crescimento. Como se mais gente, mais prédios, mais tudo… fosse automaticamente melhor. O Artur levanta os ombros.— As cidades sempre cresceram. — Sim — responde ela — mas cresceram como quem estica um lençol até rasgar. O pão passa de mão em mão. A manteiga deixa um rasto amarelo na faca. — E se densificar fosse o contrário disso? — pergunta alguém. — Não crescer para fora, mas olhar para dentro. Ninguém sabe bem quem disse, porque as conversas de almoço têm isso: as frases aparecem como se viessem do meio da mesa. Olhar para dentro. Para os vazios entre prédios. Para os terrenos esquecidos onde hoje cabem apenas dois carros tortos e uma erva que insiste em nascer. Para as ruas que se atravessam depressa demais porque foram feitas para o automóvel e não para os pés. — Talvez densificar seja só isto — diz a Lurdes — aprender a usar melhor aquilo que já existe. O Artur encosta-se na cadeira. — Então isso chama-se decrescer. Ela abana a cabeça. — Não exatamente. O problema da palavra decrescimento — pensa alguém, mas não chega a dizer — é que parece sempre uma derrota. Como se estivéssemos a voltar para trás, a desistir de alguma coisa. Mas talvez não seja voltar atrás. Talvez seja parar um instante. Olhar para a cidade como se fosse uma mesa depois do almoço: pratos espalhados, migalhas, copos meio cheios, e a sensação de que há espaço suficiente para todos se alguém simplesmente organizar as coisas. — No fundo — diz o Artur — estamos a falar de parar de construir como se o mundo fosse infinito. — Ou — acrescenta a Lurdes — começar a construir como se não fosse. Lá fora passa outro carro. Depois outro. Durante um segundo ninguém fala. O barulho dos talheres volta, baixo, quase tímido. — Engraçado — diz alguém — a palavra densidade sempre me fez pensar em peso. — E talvez seja isso — responde a Lurdes. — O peso das escolhas. Porque densificar, afinal, pode não ser colocar mais coisas no mesmo sítio. Pode ser apenas isto: aceitar que o espaço é limitado, que o solo não é só terreno mas também memória, paisagem, comum. E que às vezes a cidade não precisa de crescer. Precisa apenas de aprender a respirar melhor dentro de si própria. O Artur olha pela janela. — Então estamos a falar de mudar a forma como vivemos. A Lurdes sorri. — Estamos sempre a falar disso. E a conversa continua, misturada com o som da rua, com o tilintar dos copos, com aquela sensação vaga de que, no meio de um almoço banal, alguém acabou de explicar a cidade inteira sem que ninguém tivesse realmente dado por isso.





DENSIFICAR COMO ESTRATÉGIA DE *DEGROWTH*

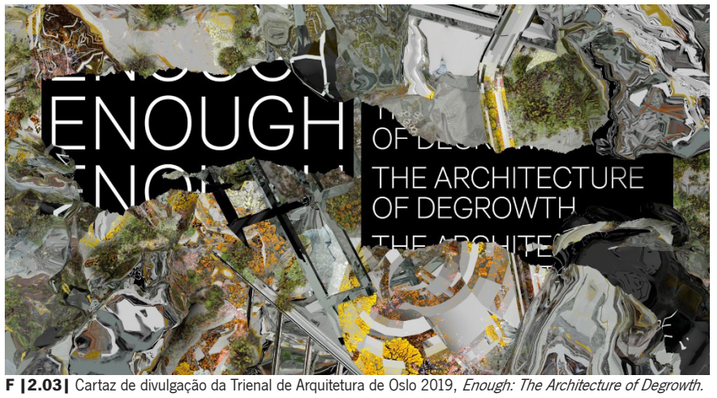
Este conceito, que questiona os paradigmas tradicionais de crescimento económico ilimitado, surge como resposta às atuais crises ambientais, sociais e económicas. O presente trabalho procura explorar de que forma os princípios do decrescimento podem ser aplicados no contexto projetual, promovendo soluções mais sustentáveis, conscientes e socialmente responsáveis.

O degrowth propõe reduzir a dependência do mercado, descentralizar o poder e reforçar processos participativos, procurando corrigir desigualdades estruturais e garantir o acesso equitativo aos recursos dentro da capacidade regenerativa do planeta. Implica, assim, a redução material da economia e a redistribuição justa do consumo. (Kallis et al, 2018)

Neste enquadramento, o *degrowth* assume relevância enquanto modelo de reorganização territorial, propondo uma reflexão crítica sobre as formas de ocupação e transformação do solo, em oposição a modelos assentes na expansão contínua, artificialização da paisagem e consumo crescente de recursos territoriais. Enquanto abordagem territorial, o *degrowth* propõe uma lógica de contenção e racionalização da ocupação do solo, defendendo que o crescimento urbano não deve assentar na expansão indiscriminada dos seus limites, mas antes na reorganização e consolidação consciente das estruturas existentes. Esta perspetiva pressupõe uma utilização mais equilibrada e eficiente do território disponível, promovendo formas de urbanização mais compactas, capazes de responder às necessidades da população sem comprometer os equilíbrios ecológicos e produtivos do território (Khmara, 2022).

Desta forma, o território deixa de ser entendido como suporte ilimitado de expansão e crescimento, passando a ser encarado como recurso finito. O degrowth afirma-se como uma proposta de reorganização territorial orientada para a redução da intensidade material da urbanização, a proteção dos recursos naturais e a construção de modelos urbanos mais sustentáveis e equilibrados, reflexão reforçada no debate arquitetónico contemporâneo pela Trienal de Arquitetura de Oslo de 2019.

A Trienal de Arquitetura de Oslo de 2019, intitulada *Enough: The Architecture of Degrowth*, constituiu uma referência importante na relação entre arquitetura e decrescimento, evidenciando que esta reflexão já se encontra presente e consolidada no debate arquitetónico contemporâneo (Hernández, 2019).



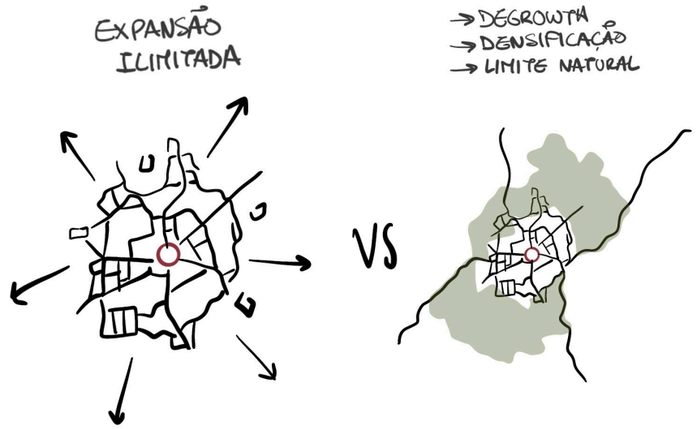
F |2.03| Cartaz de divulgação da Trienal de Arquitetura de Oslo 2019, *Enough: The Architecture of Degrowth.*

Embora a associação entre densificação e decrescimento possa parecer paradoxal dada a conotação expansiva habitualmente atribuída ao adensamento construído, esta investigação propõe uma inversão dessa leitura. No presente enquadramento teórico, densificar não se assume como estratégia crítica de reconfiguração e reorganização do território existente.

A densificação assenta na procura de formas mais eficientes, equilibradas e conscientes de utilizar o território já urbanizado ou passível de consolidação, promovendo o uso eficiente de recursos finitos. No contexto do *degrowth*, densificar significa repensar os modelos de crescimento urbano dominantes, surgindo, assim, como instrumento orientado por princípios de contenção, racionalização e eficiência, permitindo otimizar infraestruturas existentes, reduzir necessidades de expansão e reforçar a proximidade entre funções urbanas. A sua aplicação constitui uma alternativa à contínua ampliação dos limites urbanos e a sua eficácia depende da capacidade de traduzir estes princípios em formas concretas de intervenção sobre o território consolidado (Xue, 2021).

Uma das premissas fundamentais desta estratégia reside na reativação de espaços subutilizados ou expectantes integrados na estrutura urbana existente. Ao ocupar estes vazios urbanos, o projeto assume-se como um instrumento de consolidação e continuidade da malha construída na vila da vila de Póvoa de Lanhoso, evitando a expansão para áreas periféricas. Mais do que a simples construção de nova construção, esta prática visa completar e requalificar áreas que permanecem desaproveitadas, conferindo uma maior coerência espacial e funcional ao tecido consolidado e garantindo uma organização mais equilibrada no limite da vila.

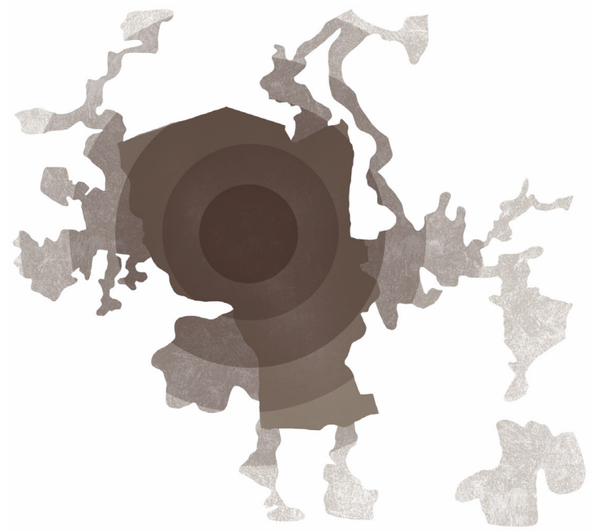
Esta lógica pressupõe o reconhecimento do solo enquanto recurso finito e bem comum, cuja gestão deve priorizar a responsabilidade coletiva e a utilização racional, em detrimento da expansão imobiliária.



F |2.04| Modelo expansivo e modelo regenerativo



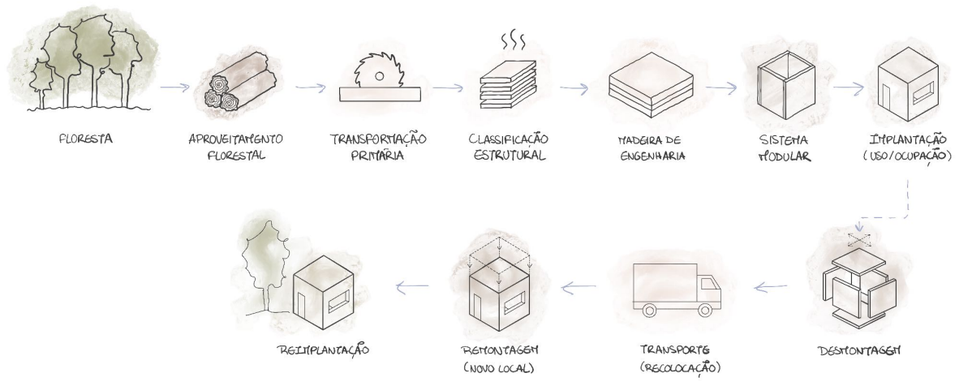
F |2.05| Escalas de atuação da densificação



F |2.06| Representação esquemática da estrutura centralizada da vila de Póvoa de Lanhoso

Neste contexto, torna-se fundamental salvaguardar os solos naturais, agrícolas e ecologicamente produtivos da artificialização provocada pelos processos de expansão periférica e pela crescente instalação de infraestruturas e superfícies impermeabilizadas.
Todavia, densificar não significa apenas reforçar o tecido construído, implica igualmente reconsiderar a forma como os usos e funções urbanas se distribuem e articulam no espaço.

O projeto apoia-se nos princípios do policentrismo e da proximidade urbana para promover um equilíbrio funcional que minimize a dependência de centros únicos. O policentrismo traduz-se numa distribuição mais equilibrada de serviços, equipamentos e funções urbanas ao longo do território, contrariando a excessiva concentração de atividades em núcleos únicos e promovendo a formação de múltiplos polos de centralidade. Esta lógica permite descentralizar a oferta de serviços e equipamentos, distribuindo recursos e oportunidades de forma mais homogénea e reduzindo a dependência de um único centro urbano dominante.
De igual modo, a proximidade urbana assenta na articulação espacial entre diferentes funções quotidianas, defendendo a coexistência entre habitação, serviços, trabalho e equipamentos em distâncias reduzidas e facilmente percorríveis, orientada para o quotidiano pedonal. Neste sentido, a articulação entre policentrismo e proximidade urbana permite reduzir distâncias funcionais, minimizar necessidades de deslocação extensiva e reforçar a autonomia quotidiana dos diferentes núcleos urbanos, contribuindo para uma estrutura territorial mais equilibrada, eficiente e orientada para o interesse coletivo.



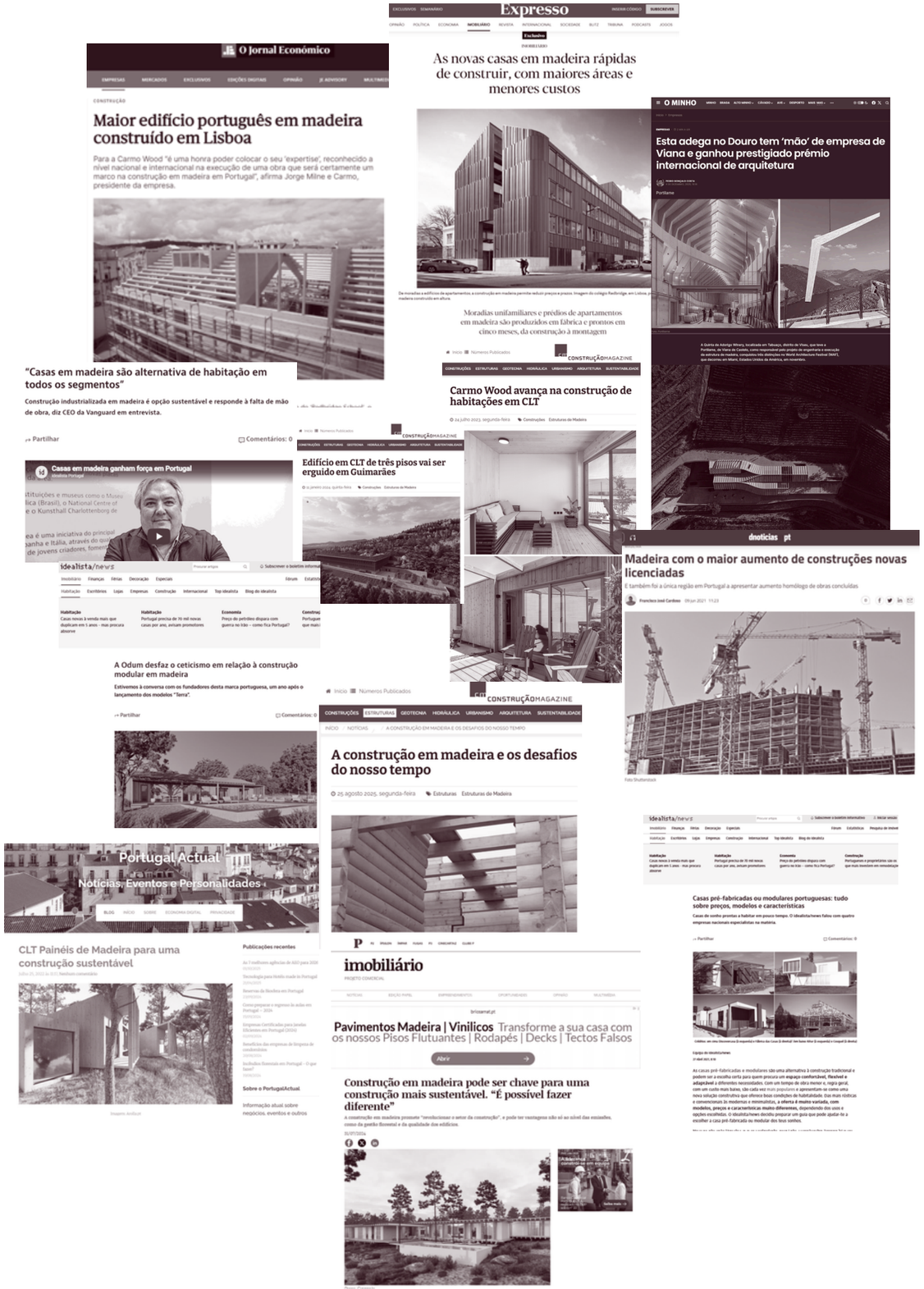
F |2.07| Ciclo da madeira: da floresta à construção modular

MADEIRA E CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

A escolha dos materiais de construção assume particular relevância no paradigma do *degrowth*, na medida em que o setor da edificação representa um dos principais consumidores de recursos, energia e solo, estando diretamente associado a processos intensivos de extração, transformação e emissão de carbono. Neste enquadramento, a arquitetura transcende a definição formal ou funcional, passando também a incorporar uma dimensão crítica relativa ao metabolismo material que sustenta a construção. Assim, a seleção de sistemas construtivos mais leves, reversíveis e menos intensivos em recursos torna-se coerente com os princípios do decrescimento, que defendem a redução da intensidade material da economia e uma utilização mais equilibrada dos recursos disponíveis.

É neste contexto que a madeira se afirma enquanto material de origem biológica e renovável, distinguindo-se pela reduzida energia incorporada quando comparada com sistemas baseados em materiais minerais de elevada transformação industrial, como o betão ou o aço. Para além disso, permite processos construtivos mais secos, rápidos e racionalizados, diminuindo desperdícios em obra, tempos de execução e impactos associados ao processo construtivo. A sua leveza estrutural constitui igualmente uma vantagem relevante em intervenções de densificação urbana, sobretudo em preenchimento de vazios com um impacto infraestrutural significativamente menor, operações de acrescento ou sobre-elevação, onde a redução de cargas e a menor agressividade construtiva se tornam fatores determinantes. Na lógica da densificação, a madeira revela potencial pela sua capacidade de responder a sistemas modulares e flexíveis, permitindo estruturas desmontáveis, ampliáveis e reconfiguráveis. Esta reversibilidade aproxima-se dos princípios do *degrowth*, ao privilegiar a adaptabilidade, a longevidade útil e a redução do desperdício material ao longo do tempo. (Editorial Team SDG11, 2023)

No contexto português, e especificamente na região do Minho, a utilização da madeira adquire ainda significado específico. Apesar da predominância histórica da alvenaria, do betão armado e da construção pesada ao longo do século XX, Portugal possui uma forte relação territorial e produtiva com a floresta, dispondo de conhecimento técnico, tradição construtiva vernacular em madeira e cadeias produtivas já instaladas ligadas à transformação florestal.

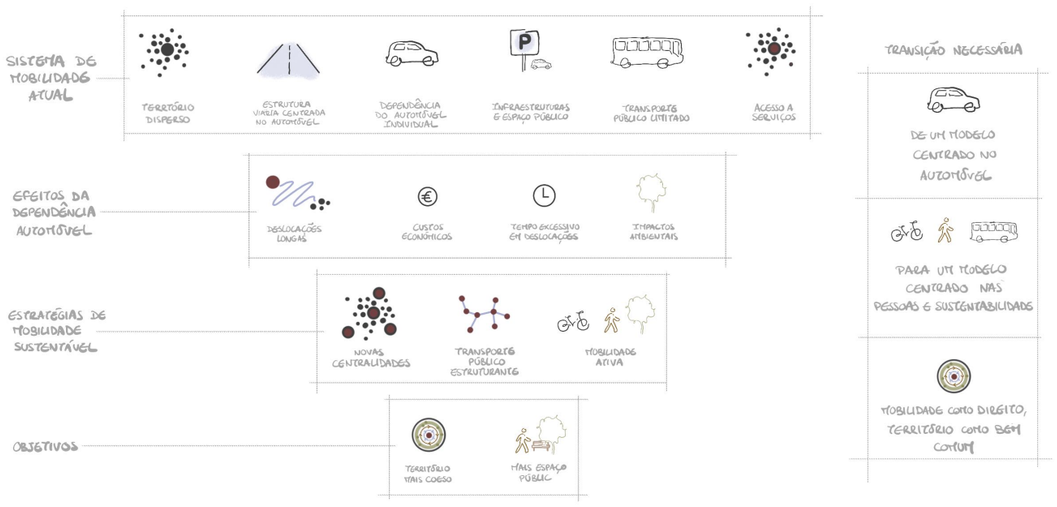


F |2.08| Notícias sobre a construção em madeira em Portugal

Na vila de Póvoa de Lanhoso, a proximidade a recursos florestais e a existência de uma cultura de transformação de madeira permitem reforçar circuitos de economia circular e de proximidade, reduzindo a dependência de cadeias globais de abastecimento. Espécies como o pinho-bravo, amplamente presente no território nacional, ou outras madeiras de proveniência regional, constituem recursos potencialmente mobilizáveis para sistemas construtivos contemporâneos.

Neste sentido, a madeira afirma-se não apenas como alternativa técnica, mas como escolha estratégica coerente com uma visão territorial de decrescimento.

Em Portugal, onde coexistem pressão urbanística, necessidade de reabilitação e abundância florestal, a madeira representa a possibilidade de aproximar arquitetura, território e recursos numa lógica mais regenerativa e enraizada nas condições locais. O crescente destaque dado às construções em madeira no contexto nacional evidencia uma mudança progressiva no modo como os sistemas construtivos são pensados, reconhecendo-se cada vez mais o seu potencial ambiental, territorial e adaptável no debate arquitetónico contemporâneo.



F |2.09| Mobilidade automóvel:impactos e soluções

MOBILIDADE E DEPENDÊNCIA AUTOMÓVEL

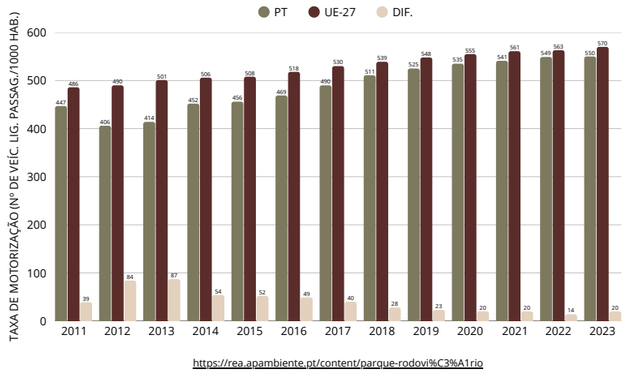
A reorganização funcional do território, anteriormente abordada através dos princípios de policentrismo e proximidade urbana, encontra uma das suas principais consequências na forma como estrutura os padrões de mobilidade quotidiana. A distribuição dos usos urbanos e a relação de proximidade entre serviços condicionam diretamente a necessidade de deslocação da população, influenciando os modos de transporte adotados e o grau de dependência face à mobilidade motorizada.

Neste contexto, entende-se que o sistema viário constitui um dos principais fatores de consolidação da expansão dispersa, na medida em que responde e simultaneamente reforça a crescente dependência do automóvel privado. Esta dependência resulta de modelos urbanos assentes numa hierarquia funcional rigidamente estruturada, onde os núcleos centrais concentram atividades económicas, enquanto a habitação se distribui progressivamente em direção às áreas periféricas. Esta separação funcional gera distâncias incompatíveis com deslocações pedonais ou de curta duração, tornando o automóvel o principal meio de articulação entre os diferentes espaços do quotidiano.

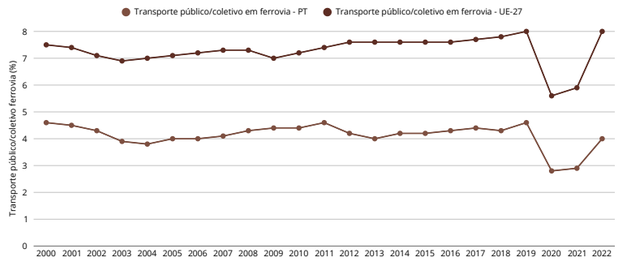
Consequentemente, este modelo urbano implica um aumento significativo do consumo energético associado à mobilidade, a necessidade de infraestruturas viárias extensas e a ocupação de solo destinada à circulação e estacionamento, ampliando a intensidade material e territorial necessária ao funcionamento da cidade, ou seja, de recursos físicos necessários para sustentar um sistema (Timur Abbiasov et al., 2022).

Em oposição a esta lógica, a densificação propõe uma reorganização territorial assente na proximidade e na compressão das distâncias funcionais do quotidiano. Neste enquadramento, densificar significa aproximar recursos, serviços e equipamentos aos espaços habitacionais, reduzindo a necessidade de deslocações extensivas e, consequentemente, a dependência do automóvel enquanto infraestrutura central da vida urbana. Esta reorganização permite privilegiar deslocações pedonais e modos de mobilidade de menor intensidade material, promovendo estruturas urbanas mais compactas, acessíveis e eficientes.

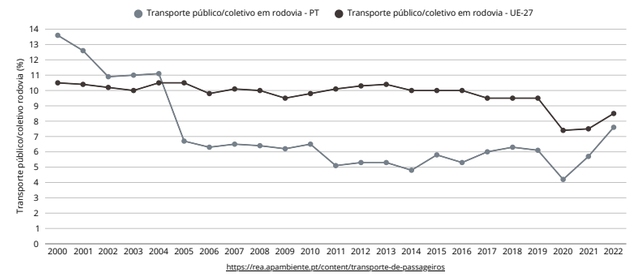
Na ótica do *degrowth*, reduzir a dependência automóvel é estrutural. Cidades compactas e de proximidade encurtam trajetos e privilegiam modos ativos e coletivos, enquanto a forte motorização exige infraestruturas extensivas e maior consumo de solo.



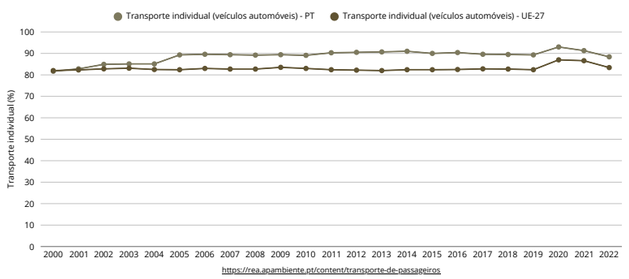
F |2.10| Gráfico da Evolução da taxa de motorização, em Portugal e na UE-27



F |2.11| Gráfico da Distribuição modal de transporte (ferrovia) de passageiros, em Portugal e na UE-27



F |2.12| Gráfico da Distribuição modal de transporte (rodovia) de passageiros, em Portugal e na UE-27

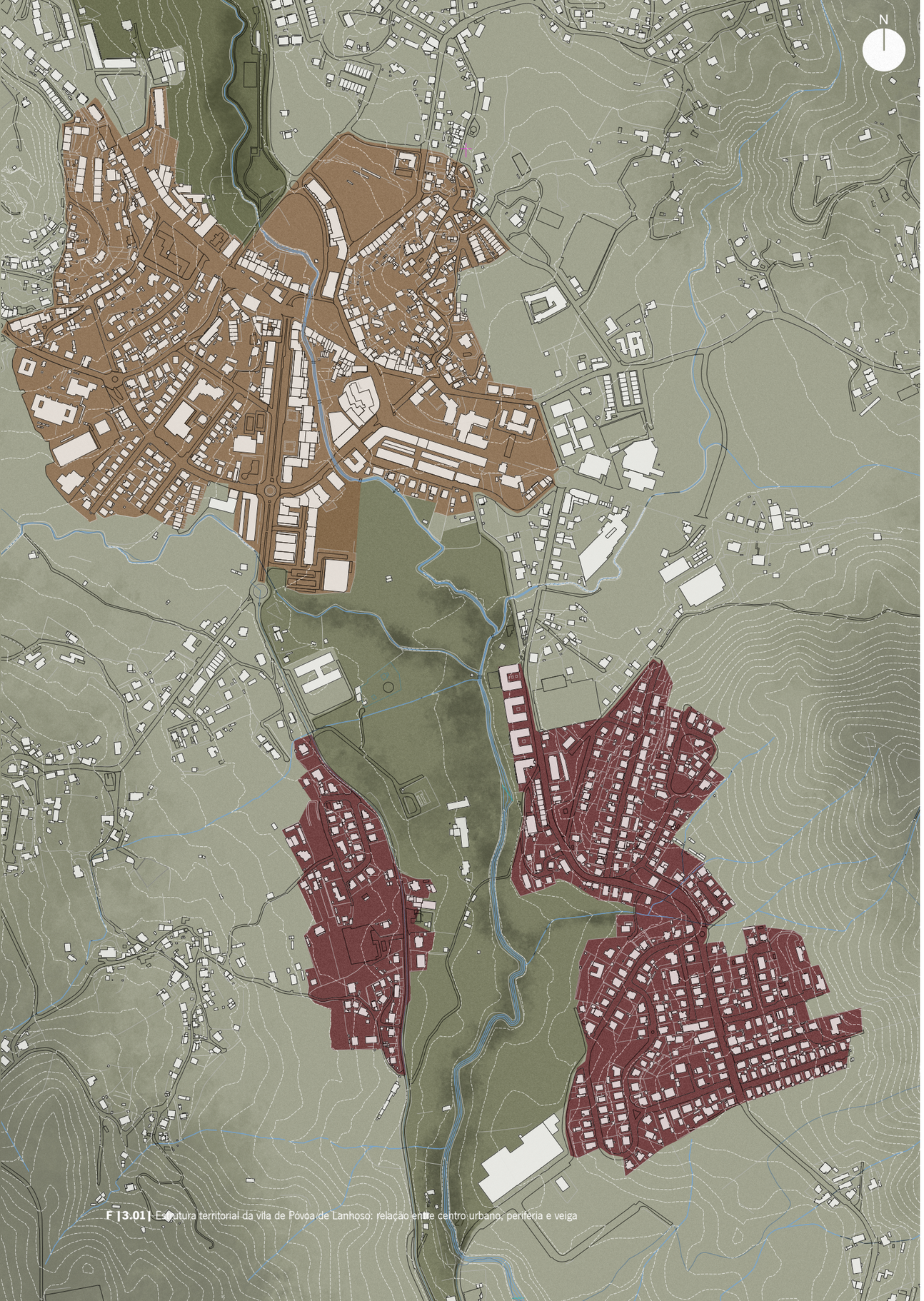


F |2.13| Gráfico da Distribuição modal de transporte (individual) de passageiros, em Portugal e na UE-27

Esta problemática torna-se evidente na evolução da taxa de motorização em Portugal face à média da União Europeia, revelando a crescente consolidação do automóvel enquanto elemento central da mobilidade quotidiana no contexto nacional. O Gráfico F |2.10|, ilustra a evolução da taxa de motorização entre 2011 e 2023. Neste período, Portugal registou uma tendência estrutural de crescimento, com o indicador a subir de 447 para 550 veículos por 1000 habitantes, convergindo com a média da UE-27, que passou de 486 para 570. Este percurso foi marcado por uma quebra inicial (2011-2013), decorrente da crise económica e da austeridade, seguida de uma rápida recuperação a partir de 2014. Mais do que uma preferência individual, este crescimento traduz uma dependência estrutural do automóvel. A dispersão territorial, o afastamento entre funções urbanas e a insuficiência de alternativas de transporte tornam o carro um elemento central da mobilidade quotidiana. Os Gráficos F |2.11|, F|2.12| e F|2.13|, analisam a distribuição modal em Portugal e na UE-27 (2000-2022), evidenciando o progressivo reforço do transporte individual face aos modos coletivos em Portugal. O carro privado mantém-se dominante, consolidando o seu peso acima dos 80%, destacando-se o ano de 2005, quando Portugal dispara para os 89,3% em paralelo com uma quebra abrupta no coletivo rodoviário (6,7%), assinalando uma transferência direta de passageiros para o transporte individual. Em contrapartida, a ferrovia nacional estagnou sempre abaixo da média europeia, incapaz de captar utilizadores. O impacto da pandemia em 2020 acentuou temporariamente esta assimetria e, apesar da recuperação até 2022, as políticas de transição modal e os investimentos em transportes públicos continuam insuficientes para inverter a hegemonia do automóvel.

Em suma, Portugal consolidou um modelo de mobilidade centrado no transporte individual, em detrimento dos modos coletivos e pedonais. O cruzamento entre a taxa de motorização e a repartição modal revela um paradoxo: embora Portugal tenha menos carros por habitante do que a média europeia, a sua utilização efetiva é superior à da UE-27, expondo uma dependência automóvel severa nas deslocações quotidianas. Esta assimetria confirma que a dependência do automóvel individual resulta de um modelo territorial assente na dispersão urbana e segregação funcional (Silva et al., 2021).

03 - LUGAR



F |3.01| Estrutura territorial da vila de Póvoa de Lanhoso: relação entre centro urbano, periferia e veiga

PÓVOA DE LANHOSO: ESTRUTURA TERRITORIAL

A escolha da vila de Póvoa de Lanhoso surge da análise das suas dinâmicas urbanas e territoriais, da relação estabelecida entre o núcleo urbano e a paisagem envolvente e da presença de vazios urbanos suscetíveis de reinterpretação, configurando-se como um território oportuno para explorar a densificação enquanto instrumento de consolidação e reorganização territorial. Situada no Norte de Portugal, em pleno coração do Minho, Póvoa de Lanhoso integra aproximadamente 130 km² de área territorial e cerca de 22 mil habitantes distribuídos por 22 freguesias. O concelho pertence ao Distrito de Braga, inserindo-se no Vale do Ave e localiza-se entre a margem esquerda do Rio Cávado e a margem direita do Rio Ave, fazendo fronteira com os concelhos de Braga, Guimarães, Fafe, Vieira do Minho e Amares (Portal Do INE, 2021). Inserido num contexto predominantemente rural, marcado por forte presença agrícola, significativa variação topográfica e pela coexistência entre estruturas naturais, áreas produtivas e pequenos núcleos urbanizados, o território caracteriza-se por uma ocupação difusa e rizomática, desenvolvida ao longo dos vales e eixos viários. Esta condição evidencia a sobreposição de diferentes lógicas de ocupação do solo, onde áreas urbanizadas, paisagem agrícola e estrutura ecológica coexistem de forma fragmentada e dispersa.

O concelho enfrenta desafios habitacionais significativos, aos quais o município tem procurado responder através da implementação de programas nacionais e investimentos locais na construção de habitação pública. Contudo, verifica-se que grande parte destas intervenções tende a dispersar-se pelo território, ocupando novas áreas em vez de reativar vazios urbanos existentes no núcleo consolidado. Esta abordagem reforça processos de expansão urbana e consumo progressivo de solo, contrastando com o potencial identificado nos espaços subutilizados presentes no centro urbano e nos seus limites imediatos.

Neste sentido, a investigação procura reforçar as relações entre centro, periferia e veiga, reduzindo barreiras entre o tecido construído e a estrutura verde e promovendo maior proximidade entre habitação, serviços e paisagem.

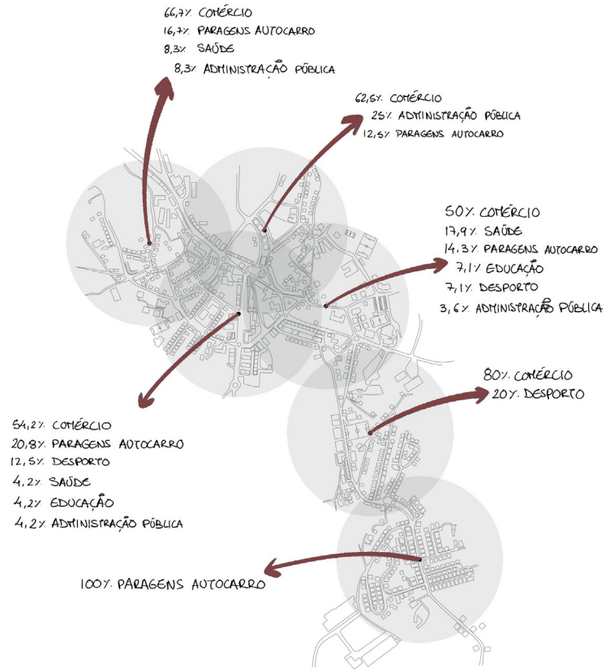




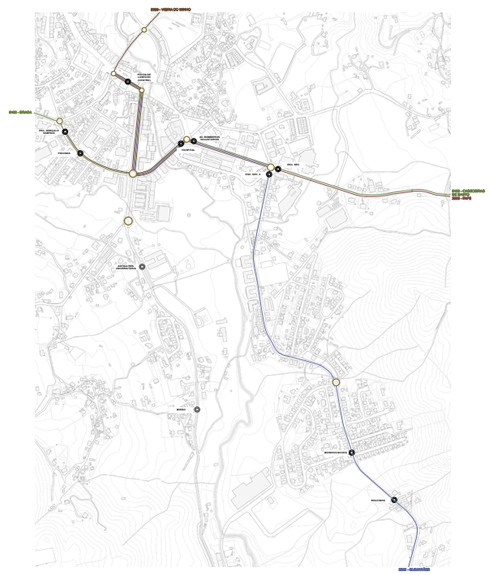
F |3.02| Planta do centro urbano da vila de Póvoa de Lanhoso, Escala 1:10000 e Decomposição das Estruturas Territoriais, Escala 1:50000

Para compreender as relações estabelecidas entre centro urbano, periferia e veiga, foi desenvolvida uma análise territorial do centro da vila de Póvoa de Lanhoso através da decomposição do território em diferentes camadas (estrutura verde, edificado e sistema viário), permitindo interpretar a forma como o espaço se organiza e hierarquiza territorialmente. A análise evidencia a estrutura verde enquanto componente mais dominante e contínua do território, particularmente nas áreas periféricas e de transição com a veiga, seguida pela estrutura edificada e, posteriormente, pela rede viária. Contudo, apesar da expressiva presença da paisagem verde no contexto territorial alargado, a entrada na malha urbana mais consolidada da vila revela uma diminuição significativa da sua integração no espaço urbano quotidiano.

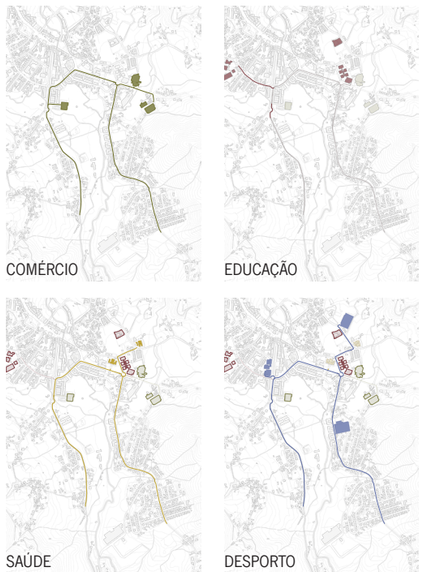
Paralelamente, o espaço pedonal surge maioritariamente associado às margens das infraestruturas viárias, funcionando como extensão da lógica automóvel em detrimento da constituição de uma estrutura autónoma de permanência, encontro e relação coletiva. Esta condição evidencia um modelo de crescimento urbano em que a densificação do centro não foi acompanhada por uma integração qualificada da estrutura verde, contribuindo para a fragmentação das relações entre o núcleo urbano e a paisagem envolvente.



F |3.03| Distribuição percentual dos principais serviços existentes na vila de Póvoa de Lanhoso



F |3.04| Rede de transporte público rodoviário da vila de Póvoa de Lanhoso



F |3.05| Circulação de transporte privado para os principais serviços

MOBILIDADE, INFRAESTRUTURAS E FLUXOS

Relativamente à mobilidade na vila de Póvoa de Lanhoso, verifica-se uma estrutura territorial claramente marcada pela distinção entre os componentes territoriais, não apenas ao nível das características morfológicas e da ocupação do solo, mas também através da distribuição funcional dos serviços e equipamentos existentes. O núcleo central caracteriza-se por uma maior densidade construída e concentração programática, enquanto as áreas periféricas apresentam uma ocupação mais dispersa e descontínua, contrastando com a veiga, onde predominam estruturas verdes, agrícolas e ecológicas mais contínuas. Esta diferenciação territorial traduz-se igualmente numa distribuição desigual das funções urbanas, sendo evidente a forte concentração de serviços e equipamentos no centro da vila.

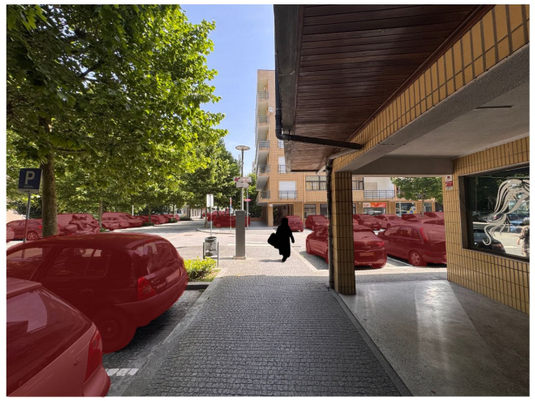
A reduzida cobertura e conectividade da rede de transportes públicos limita a eficiência da mobilidade coletiva. Em determinados percursos, nomeadamente nas deslocações entre áreas periféricas e cidades próximas como Guimarães, os tempos associados ao transporte público tornam-se substancialmente superiores aos do transporte individual, consequência da necessidade de múltiplas correspondências e da reduzida articulação entre linhas. Esta condição compromete a competitividade do transporte coletivo e reforça progressivamente a dependência automóvel, contribuindo para a intensificação dos fluxos viários no interior do núcleo urbano. Simultaneamente, a configuração densa da estrutura viária central favorece a concentração de circulação automóvel e estacionamento no centro da vila, ampliando a pressão sobre o espaço público e o solo urbano disponível. Acresce ainda a reduzida conectividade entre os diferentes lados da veiga, acentuando a fragmentação territorial e limitando a continuidade pedonal, ecológica e funcional entre o tecido urbano e a paisagem envolvente.

Neste contexto, a mobilidade na vila de Póvoa de Lanhoso evidencia uma forte dependência das infraestruturas automóveis, refletindo um modelo territorial assente na centralização funcional, na dispersão urbana e na insuficiente articulação entre mobilidade, proximidade e estrutura ecológica, tornando-se assim, o carro, um elemento ocupante que não só circula como ocupa solo, o que impede que esse solo seja permeável ou público.













F |3.06| Presença automóvel no espaço urbano da vila de Póvoa de Lanhoso



F |3.07| Identificação dos vazios urbanos, das áreas classificadas como Espaço Central de Nível 1 e 2 na vila de Póvoa de Lanhoso e do terreno de intervenção

VAZIOS URBANOS E TERRENO DE INTERVENÇÃO

A leitura da estrutura urbana da vila de Póvoa de Lanhoso evidencia a presença de vazios urbanos subutilizados inseridos entre frentes construídas existentes. Estes espaços assumem particular relevância enquanto oportunidade para estratégias de reorganização e densificação urbana. Contudo, à luz das dinâmicas urbanísticas predominantes e dos parâmetros definidos pelos instrumentos de planeamento territorial, a sua ocupação tenderá previsivelmente a reproduzir modelos edificatórios convencionais associados à intensificação construtiva e à consolidação de frentes urbanas contínuas.

O terreno selecionado para o desenvolvimento da proposta projetual insere-se precisamente nesta condição de vazio urbano, assumindo simultaneamente uma posição estratégica enquanto espaço de transição entre a densidade consolidada do núcleo urbano e a estrutura verde da veiga, F|3.07|. Localizado numa área periférica relativamente ao centro funcional mais concentrado da vila, o terreno apresenta atualmente uma condição permeável e encontra-se predominantemente ocupado por estacionamento informal, funcionando como área de apoio às garagens dos edifícios envolventes e aos serviços e equipamentos comerciais localizados nas proximidades.

De acordo com o Plano Diretor Municipal, F|3.08|, o terreno encontra-se classificado como “Espaço Central de Nível 2”, categoria correspondente a áreas centrais caracterizadas por uma intensidade e complexidade urbana intermédias, mas que mantêm um papel relevante na estrutura urbana através da concentração de funções habitacionais, comerciais, de serviços e equipamentos. Os parâmetros urbanísticos associados a esta classificação admitem índices de utilização do solo relativamente elevados e alturas edificatórias até 13 metros, permitindo a continuidade dos processos de intensificação construtiva atualmente predominantes no centro urbano. Neste enquadramento, a eventual ocupação futura deste vazio tenderia, muito provavelmente, para a reprodução de modelos edificatórios em altura e elevada compactação, reforçando a consolidação de uma barreira física.

Assim, o terreno assume particular relevância enquanto caso de estudo para a presente investigação, na medida em que permite questionar criticamente os modelos convencionais de densificação e explorar alternativas espaciais capazes de estabelecer relações mais graduais, permeáveis e integradas entre construção, espaço comum e paisagem.



1 – Terreno de Intervenção
2 – Equipamento Comercial
3 – Campo de Basquetebol
Espaços Centrais de Nivel 1 (PDM)
Espaços Verdes de Utilização Coletiva (PDM)

F |3.08| Enquadramento do terreno no PDM e principais pontos envolventes



F |3.09| Fotomontagem do terreno de intervenção



F |3.10| Percurso do terreno de intervenção até ao campo de basquetebol

04 - LIMITE



F |4.01| Fragmentação da estrutura verde





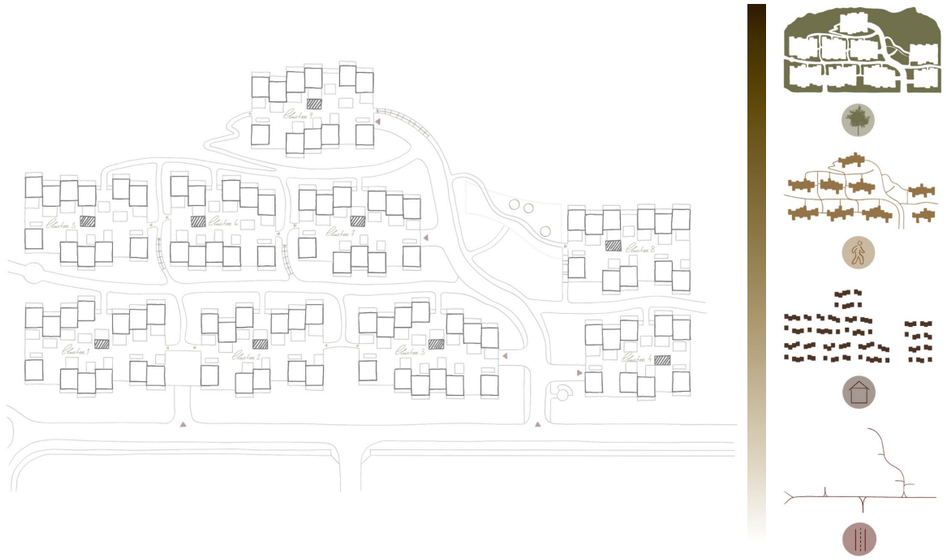
F |4.02| Representação da fragmentação entre tecido urbano e estrutura verde resultante da construção convencional

O LIMITE COMO ESTRATÉGIA PROJETUAL

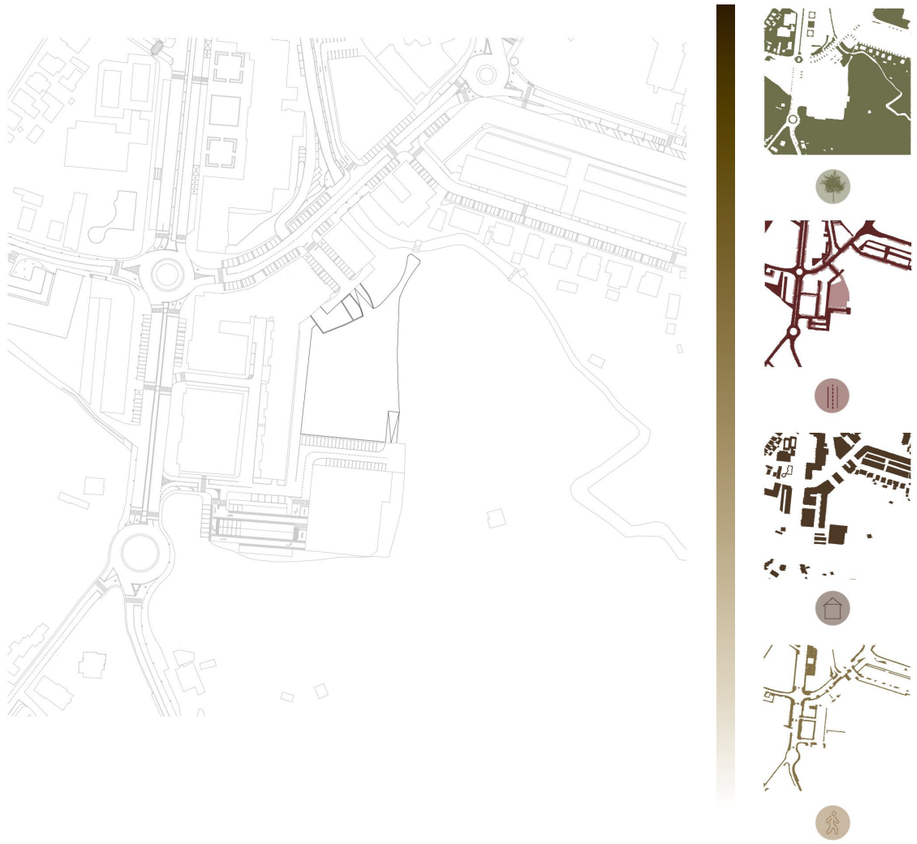
O vazio urbano selecionado, ao contrário dos vazios localizados no tecido consolidado que tendem a apresentar-se fortemente condicionados pela continuidade edificada envolvente e pela reduzida permeabilidade espacial e visual, caracteriza-se por uma relação direta, aberta e desobstruída com a paisagem natural adjacente, revelando um potencial significativo para o estabelecimento de continuidades ecológicas, visuais e funcionais entre cidade e território verde.

A atual ausência de edificação no limite voltado à veiga permite que a paisagem seja dominada pela presença contínua da estrutura verde, evidenciando a capacidade deste espaço atuar enquanto zona de transição entre o tecido urbano e a paisagem envolvente. Em contraponto, a frente edificada orientada para o núcleo urbano caracteriza-se por uma ocupação compacta e relativamente introvertida, marcada por relações espaciais limitadas entre habitação e paisagem, frequentemente reduzidas a pequenas aberturas e varandas de dimensão restrita, condicionando a apropriação visual e experiencial do território natural enquanto extensão do espaço habitado.
Neste enquadramento, procura-se democratizar o acesso à paisagem e, dessa forma, o limite deixa de ser entendido como elemento rígido de separação entre urbano e natural, assumindo-se antes como condição espacial estratégica capaz de promover relações graduais, permeáveis e integradoras entre ambas as estruturas territoriais.
O terreno encontra-se associado a um percurso pedonal já consolidado no quotidiano local, estabelecendo ligação entre o núcleo urbano e um campo de basquetebol situado junto à veiga, através da travessia de uma pequena ponte sobre um ribeiro existente. Esta condição reforça o potencial do espaço enquanto elemento articulador entre mobilidade pedonal e espaço público.

Deste modo, o vazio urbano em estudo revela potencial para torna o limite da vila mais poroso e integrado entre habitação, espaço comum, paisagem e mobilidade de proximidade.



F |4.03| Estruturação do projeto de Riken Yamamoto segundo diferentes densidades estruturais



F |4.04| Estruturação da área aproximada do terreno de intervenção segundo diferentes densidades estruturais

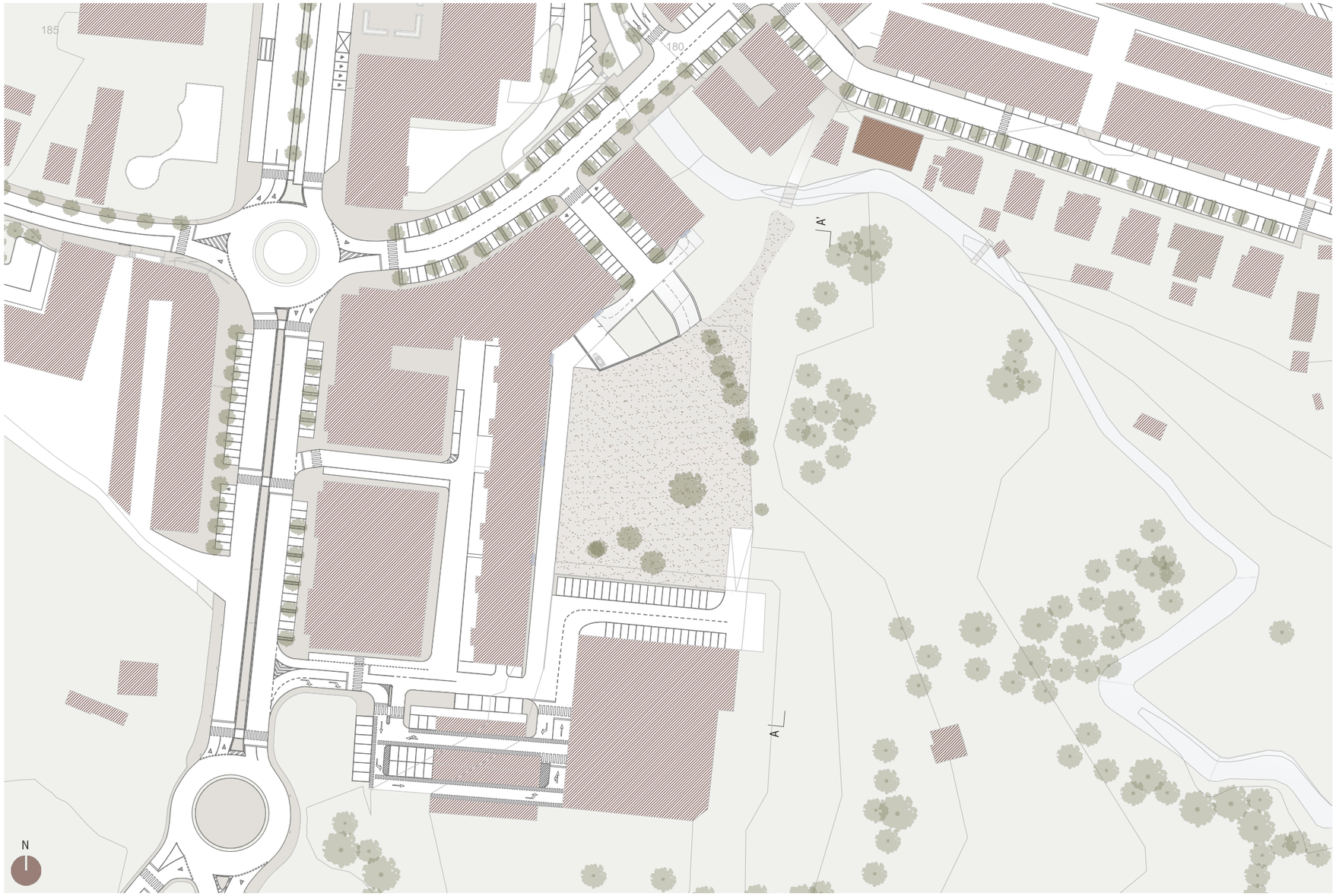
Como referência, o projeto *Pangyo Housing*, desenvolvido por Riken Yamamoto, F|4.03|, é relevante, sobretudo, na forma como o projeto estabelece uma hierarquização clara entre os diferentes sistemas de mobilidade e utilização do espaço, promovendo a separação entre a infraestrutura automóvel e os espaços destinados à habitação e à vivência coletiva. A circulação e permanência automóvel são remetidas para níveis inferiores da intervenção, permitindo libertar o plano superior para uma utilização predominantemente pedonal, comunitária e habitacional. Desta forma, o automóvel deixa de assumir centralidade visual e espacial no quotidiano do conjunto edificado, contribuindo para a construção de um espaço público mais contínuo, permeável e qualificado.

A análise comparativa entre o projeto de Yamamoto e o contexto urbano da Póvoa de Lanhoso, F|4.04|,permite compreender de que forma diferentes hierarquias espaciais condicionam a relação entre arquitetura, mobilidade e paisagem.

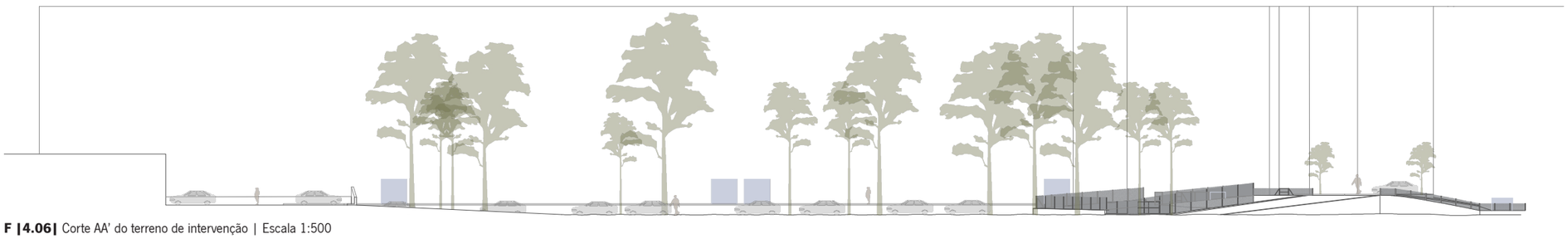
Considerando a predominância relativa dos diferentes sistemas espaciais, estrutura verde, espaço pedonal, espaço edificado e espaço associado à circulação rodoviária, verifica-se que, no projeto *Pangyo Housing*, o elemento com maior presença e impacto paisagístico corresponde à estrutura verde, seguido pelo espaço pedonal, pelo edificado e, por último, pela infraestrutura automóvel que, na vila da vila de Póvoa de Lanhoso adquire uma predominância substancialmente superior relativamente ao espaço pedonal, sendo seguido pelo edificado e apenas posteriormente pelas áreas destinadas ao peão.

A leitura da densidade relativa destes sistemas enquanto elementos estruturantes da experiência urbana permite compreender de que forma a arquitetura poderá atuar criticamente sobre os modelos convencionais de ocupação territorial, reorganizando hierarquias espaciais estabelecidas e promovendo formas de densificação mais equilibradas entre mobilidade, habitação, espaço público e estrutura ecológica.

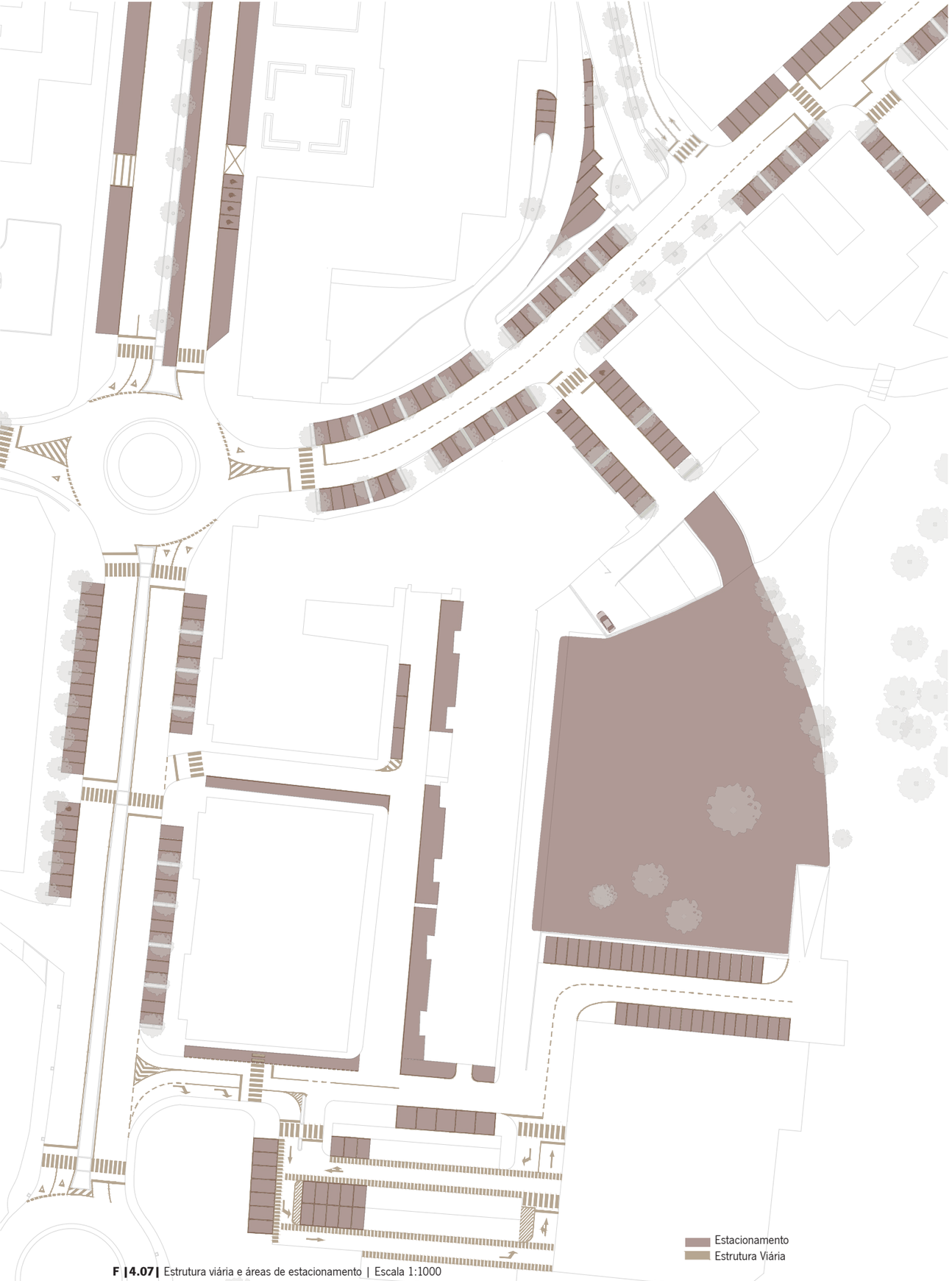
O limite proposto não se estabelece entre arquitetura e paisagem, mas entre duas formas distintas de habitar o território. De um lado, o espaço coletivo, pedonal e permeável, do outro, o automóvel, cuja presença fragmenta a continuidade, o silêncio e a permanência do espaço vivido.



F |4.05| Planta de localização do terreno de intervenção | Escala 1:1500



F |4.06| Corte AA' do terreno de intervenção | Escala 1:500



F |4.07| Estrutura viária e áreas de estacionamento | Escala 1:1000

ESTRATÉGIAS DE DENSIFICAÇÃO E INTERVENÇÃO

Apesar da posição crítica relativamente à centralidade do automóvel, a investigação reconhece a sua permanência nas dinâmicas atuais, reinterpretando a infraestrutura automóvel enquanto estrutura transitória, adaptável e passível de transformação futura.

O terreno em estudo apresenta atualmente capacidade para acomodar aproximadamente 150 veículos, condição que evidencia simultaneamente a elevada dependência automóvel existente no centro da vila de Póvoa de Lanhoso e a insuficiência das soluções de estacionamento atualmente disponíveis. Esta ocupação intensiva do solo por estacionamento informal revela, assim, não apenas a relevância funcional do espaço no contexto urbano atual, mas também o potencial estratégico da sua reinterpretação no âmbito de uma lógica de reorganização territorial orientada pelos princípios do *degrowth*.

Neste enquadramento, a proposta procura estabelecer uma distinção entre a necessidade contemporânea de acomodar o automóvel e a permanência definitiva das estruturas espaciais que lhe estão associadas.

Assim, os espaços inicialmente destinados ao estacionamento podem ser concebidos enquanto suportes programaticamente evolutivos, admitindo a sua transformação progressiva em serviços, equipamentos coletivos ou espaços de utilização comum à medida que se verifique uma eventual redução da dependência automóvel.

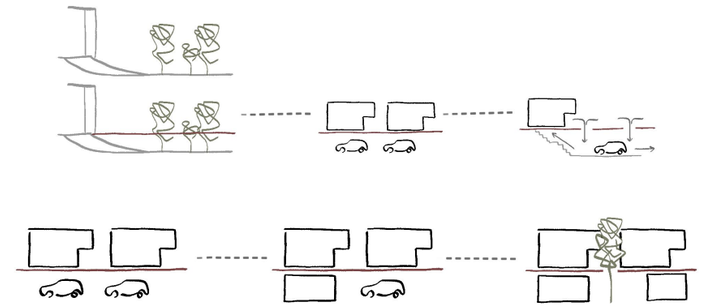
Reconhece-se ainda, a necessidade de integrar funções habitacionais e programáticas no próprio terreno desde a fase inicial de intervenção, evitando a manutenção do vazio exclusivamente enquanto infraestrutura automóvel. Neste sentido, propõe-se a introdução de volumes arquitetónicos flexíveis capazes de acomodar habitação, serviços e espaços comuns, permitindo a coexistência entre os usos associados à mobilidade atual e futuras possibilidades de reconversão funcional do espaço. Esta separação programática organiza-se através de diferentes níveis espaciais, aproveitando a diferença de cotas existente entre a rua a norte do terreno e o próprio, materializando-se numa plataforma que permite distinguir fisicamente os espaços associados à circulação automóvel dos espaços coletivos, pedonais e habitacionais.

A intervenção procura explorar formas de ocupação urbana onde o automóvel não determine irreversivelmente a configuração do território, permitindo a adaptação contínua das estruturas às mudanças nos modos de habitar, mobilidade e uso coletivo do espaço urbano.



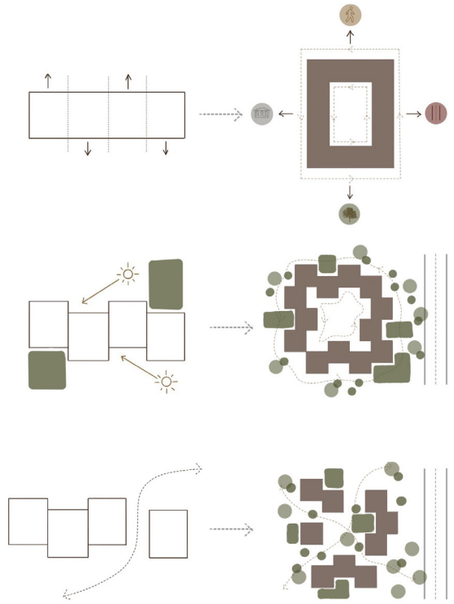
F |4.08| Reorganização da circulação e continuidade espacial

Neste sentido, a proposta ultrapassa os limites do vazio urbano, integrando alterações no espaço envolvente de forma a melhorar as condições de circulação e continuidade espacial. Atualmente, o acesso automóvel ao terreno realiza-se exclusivamente através da rua localizada a norte, servindo essencialmente áreas de estacionamento, garagens e o próprio vazio urbano. A presença de muros e vedações fragmenta esta estrutura, impedindo ligações diretas entre parcelas adjacentes e obrigando à realização de percursos alternativos para aceder ao mesmo espaço. Paralelamente, a circulação pedonal limita-se aos passeios associados às infraestruturas viárias, sem qualquer relação direta com o vazio. A proposta prevê a demolição destes elementos de separação, permitindo estabelecer maior continuidade entre áreas já permeáveis e reforçando a articulação entre diferentes percursos. Esta reorganização possibilita a redefinição das parcelas envolventes, transformando áreas atualmente subaproveitadas em espaços coletivos qualificados, através da introdução de novas zonas verdes e arborização. Consequentemente, a circulação automóvel torna-se mais fluida e contínua, enquanto a mobilidade pedonal passa a estabelecer uma ligação direta ao vazio urbano, promovendo a sua transformação progressiva de espaço associado ao automóvel para espaço coletivo, F|4.08|.

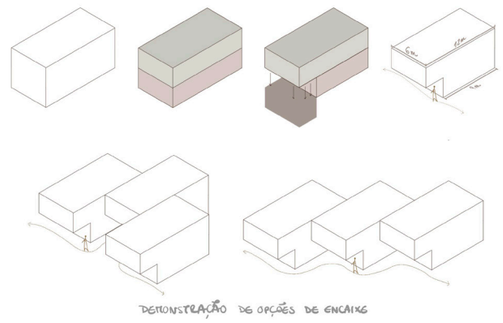


F |4.09| Esquema de organização da proposta

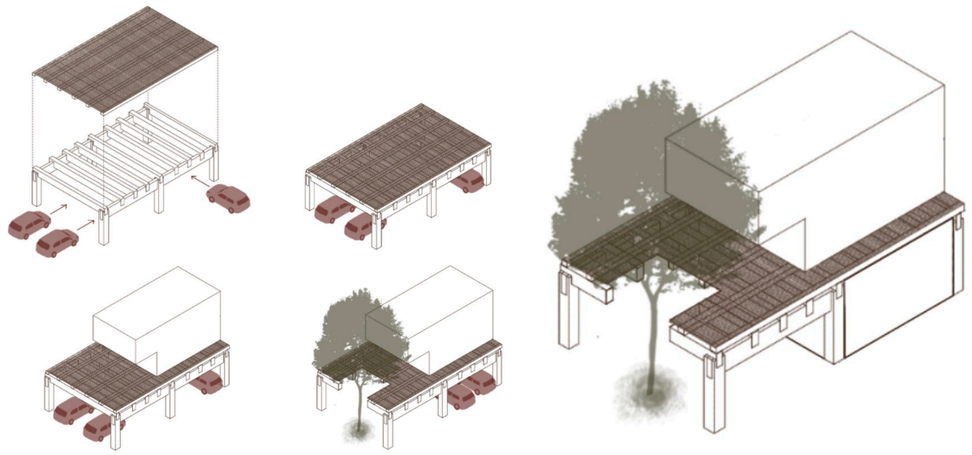
Deste modo, as alterações propostas na circulação e continuidade espacial permitem viabilizar a implantação da plataforma, aproveitando a diferença de cotas existente para separar fisicamente o nível associado ao automóvel do nível superior destinado ao espaço coletivo, pedonal e habitacional. Simultaneamente, esta solução reforça a mobilidade pedonal através da criação de ligações diretas entre as ruas envolventes e a plataforma, promovendo maior continuidade e acessibilidade ao espaço coletivo.



F |4.10| Permeabilidade resultante da fragmentação volumétrica



F |4.11| Esquema de geração da forma do volume e demonstrações de possíveis encaixes



F |4.12| Evolução da relação entre volume, plataforma e envolvente

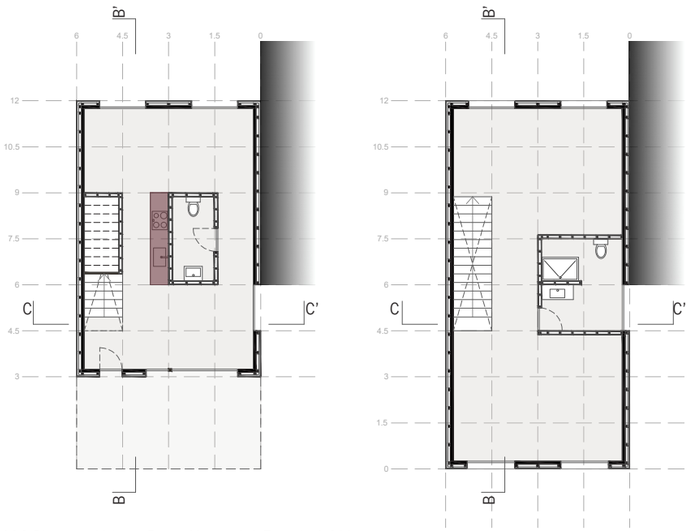
EVOLUÇÃO PROGRAMÁTICA E ADAPTABILIDADE TIPOLÓGICA

A configuração espacial do projeto resulta diretamente da diferença de cotas existente entre o terreno de implantação e a rua localizada a norte, responsável pelo principal acesso ao local. A partir desta condição topográfica, é introduzida uma plataforma que assume simultaneamente um papel infraestrutural, arquitetónico e organizador, constituindo o elemento estruturante da intervenção, F|4.12|.

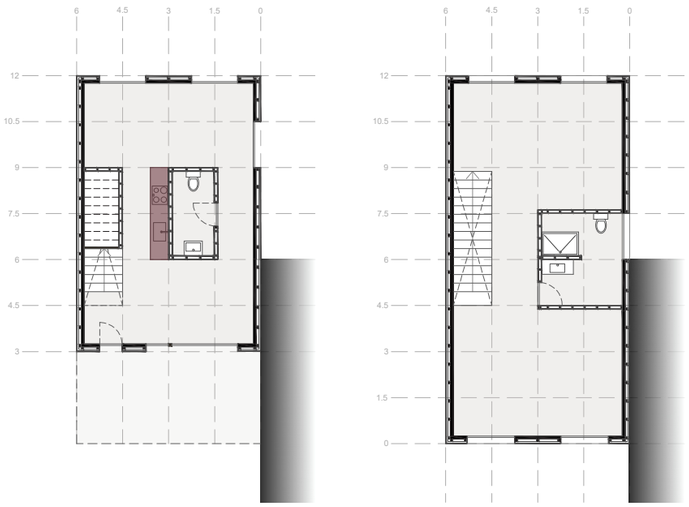
Esta plataforma permite manter o nível inferior associado à circulação e estacionamento automóvel, preservando parcialmente a lógica funcional já existente no terreno, enquanto o nível superior é libertado para usos públicos, pedonais, habitacionais e coletivos. Deste modo, o projeto estabelece uma separação física entre automóvel e espaço habitável, permitindo que o plano superior adquira uma condição espacial mais contínua e apropriável pela utilização quotidiana.No nível superior desenvolve-se a estrutura edificada principal, composta por volumes modulares em madeira organizados segundo uma lógica flexível e evolutiva. A implantação dos volumes caracteriza-se por uma lógica de desfasamento e desencontro entre os diferentes corpos edificados, através do avanço e recuo alternado dos volumes, evitando a constituição de barreiras urbanas rígidas e contínuas.

Esta estratégia permite não apenas diversificar as relações espaciais estabelecidas entre os edifícios, mas também introduzir diferentes gradações entre espaço público, semiprivado e privado, promovendo uma maior complexidade e flexibilidade na apropriação do espaço coletivo.
Cada módulo funciona como um elemento estrutural autónomo, independente do contexto específico de implantação e é constituído por dois pisos, correspondendo o rés do chão a uma área de 54 m² e o piso superior a uma área de 72 m². A diferença dimensional entre ambos os níveis permite a criação de uma consola no piso superior, responsável pela definição de zonas de abrigo junto aos acessos e pela qualificação espacial das áreas exteriores de circulação e permanência.

Os módulos admitem dois tipos distintos de encaixe entre si, variando apenas a posição dos vãos orientados a nascente, mantendo-se constante a organização das aberturas orientadas a norte e sul. A organização interior dos volumes procura responder simultaneamente a diferentes possibilidades de ocupação habitacional e programática.

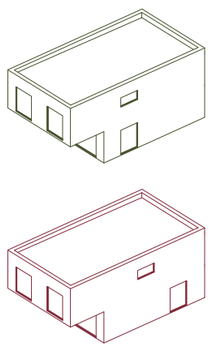


F |4.13| Planta do Volume Base - Versão 1 | Esacala 1:200



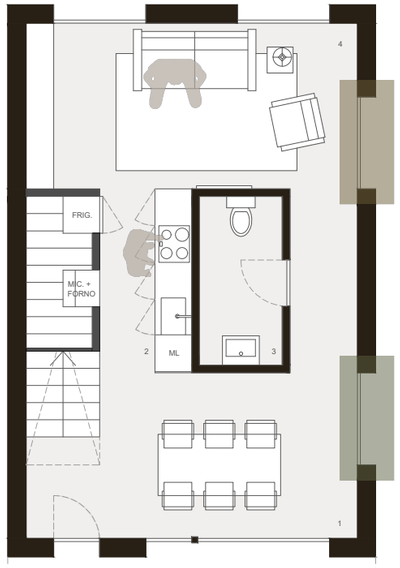
F |4.14| Planta do Volume Base - Versão 2 | Esacala 1:200

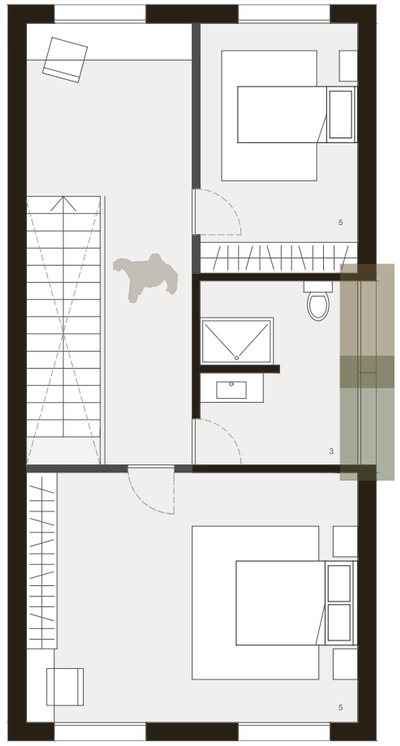




Cozinha de carácter opcional

F |4.15| Alçados do Volume Base | Escala 1:500

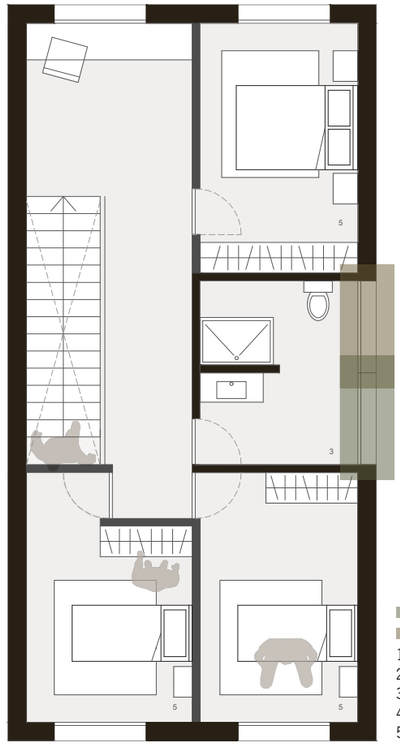




F |4.16| Planta Tipologia T2 | Escala 1:100

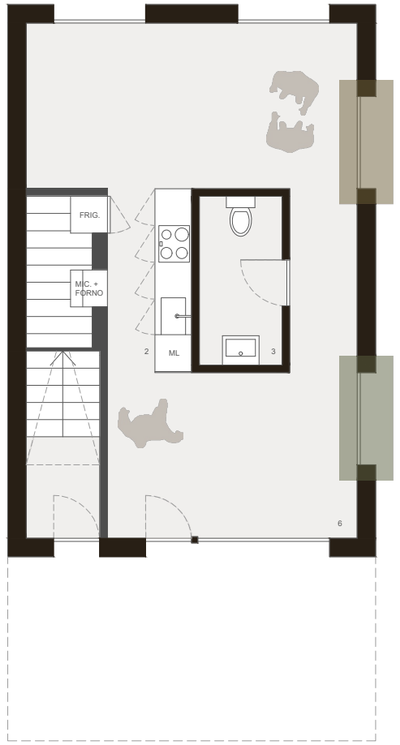


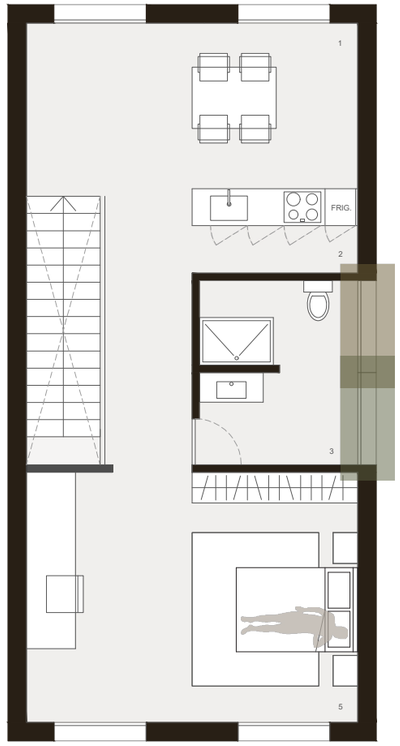
F |4.17| Planta Tipologia T3 | Escala 1:100



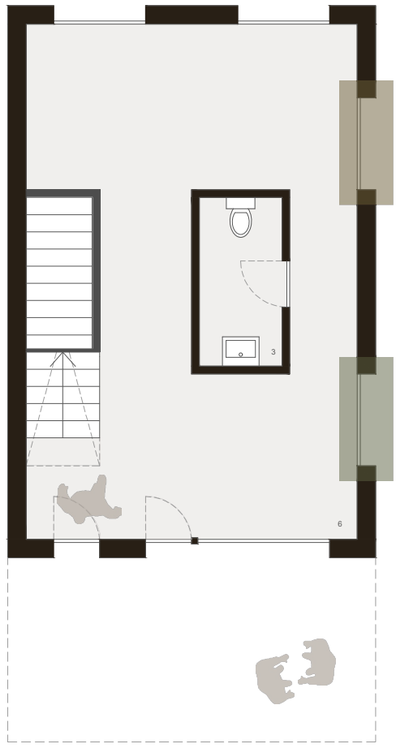
Versão 1
Versão 2

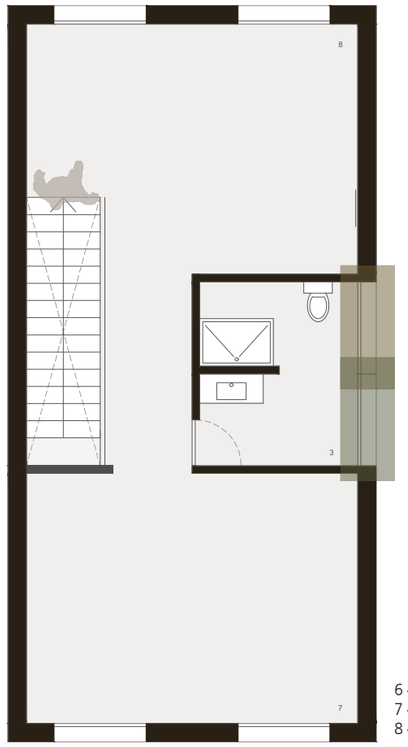
1 - Sala de Jantar
2 - Cozinha
3 - Instalação Sanitária
4 - Sala de Estar
5 - Quarto





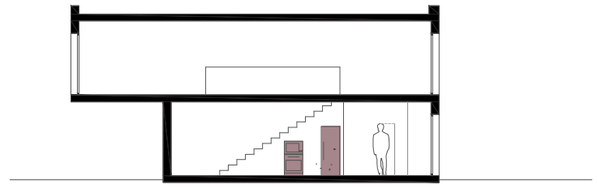
F |4.18| Planta Tipologia T0 + Serviços | Escala 1:100





6 - Espaço para Serviço 1
7 - Espaço para Serviço 2
8 - Espaço para serviço 3

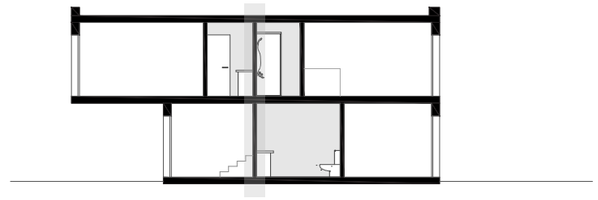
F |4.19| Planta Tipologia Serviços | Escala 1:100



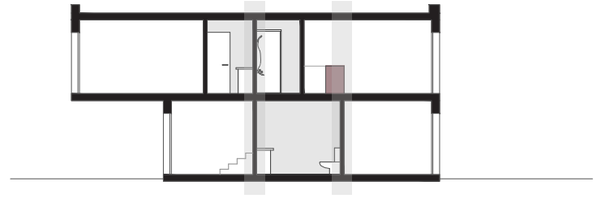
F |4.20| Corte BB' | Escala 1:200



F |4.21| Corte CC' | Escala 1:200

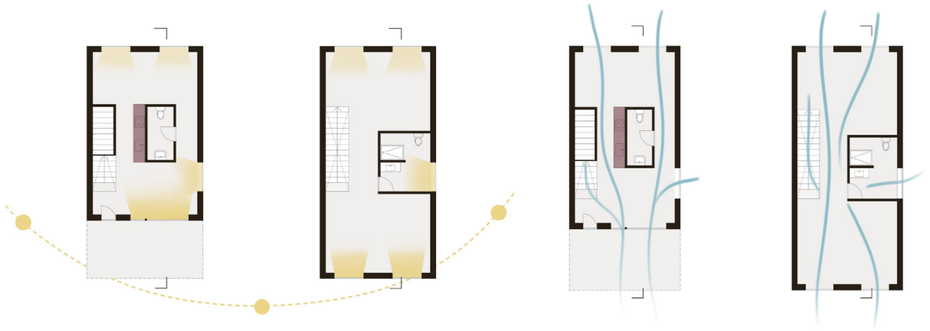


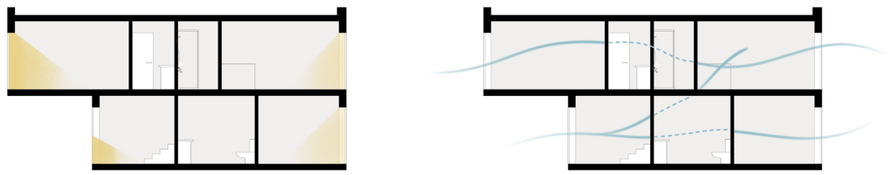
F |4.22| Alinhamento vertical das canalizações no Volume Base | Escala 1:200



Programa fixo
Cozinha de carácter opcional

F |4.23| Alinhamento vertical das canalizações no Volume T0 com cozinha no primeiro piso | Escala 1:200

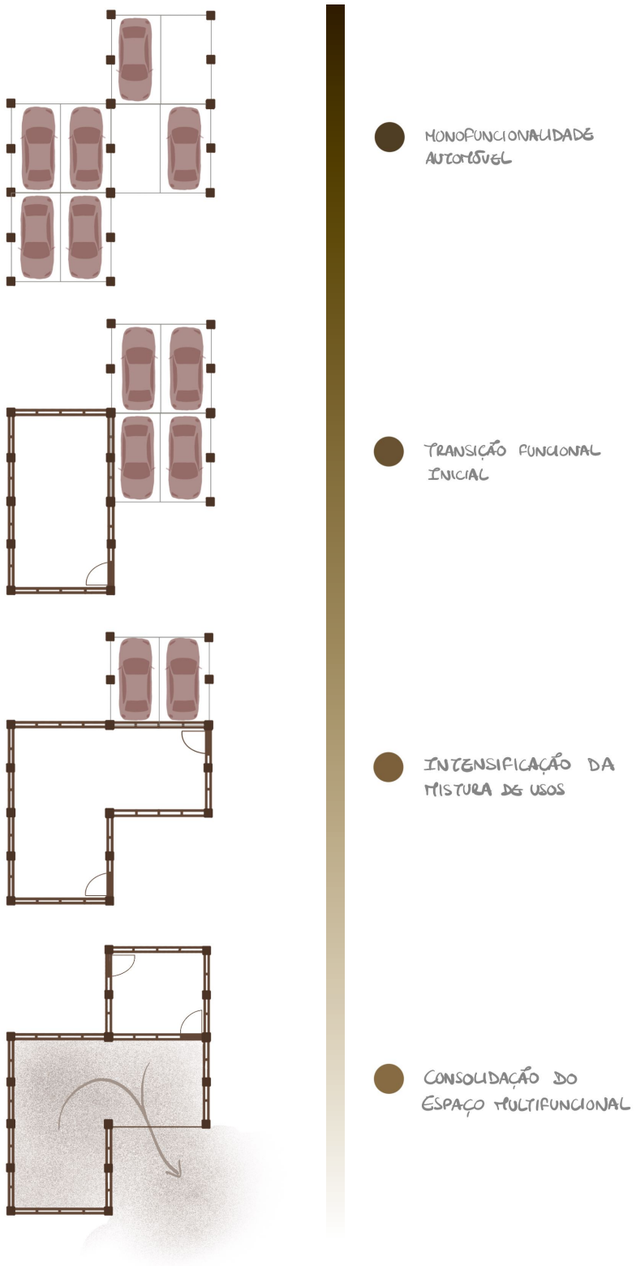




F |4.24| Incidência Solar e Ventilação Cruzada| s/escala

Nas configurações destinadas exclusivamente a habitação, F|4.16| e F|4.17|, o acesso realiza-se através de uma entrada protegida pela consola do piso superior, conduzindo diretamente ao rés do chão, onde se localizam os espaços de utilização mais coletiva. Neste nível desenvolvem-se a sala de jantar orientada a sul, a cozinha e instalação sanitária enquanto elementos centrais articuladores e a sala de estar orientada a norte. A cozinha estabelece uma relação visual e funcional com ambos os espaços, encontrando-se associada a uma instalação sanitária composta por sanita e lavatório, permitindo a concentração das infraestruturas técnicas e a racionalização das redes de canalização. A principal variação entre as duas versões do módulo verifica-se na posição dos vãos orientados a nascente, alternando entre a sala de jantar (Versão 1) e a sala de estar (Versão 2).
O acesso ao primeiro piso realiza-se através de uma escada alinhada com a entrada principal, que conduz aos espaços de utilização mais privada. Neste nível é possível organizar até três quartos orientados a norte e sul, bem como uma instalação sanitária equipada com sanita, lavatório e duche, iluminada através de um vão orientado a nascente que se altera na Versão 1 e 2.

Paralelamente, a estrutura modular proposta admite processos de reconfiguração funcional ao longo do tempo, permitindo a adaptação dos volumes a diferentes usos sem necessidade de alterações estruturais. Para além das configurações habitacionais T2 e T3, os módulos podem igualmente acomodar soluções híbridas, F|4.18|, articulando habitação e serviços no interior da mesma estrutura construída. Nestes casos, a entrada principal pode ser reorganizada de forma a garantir acesso independente ao piso superior, onde se desenvolve um T0 composto por cozinha, instalação sanitária completa e espaço de quarto orientado a sul. Simultaneamente, o rés do chão pode adquirir autonomia funcional através da transformação parcial de um vão existente em acesso independente, permitindo acolher espaços de serviços ou funções comerciais.
Esta lógica espacial permite múltiplas configurações programáticas, variando entre habitação integral, coexistência entre habitação e serviços ou ocupação exclusivamente destinada a funções coletivas e comerciais, F|4.19|.
Em termos infraestruturais, a organização dos espaços técnicos procura otimizar a distribuição das redes de abastecimento e drenagem, alinhando cozinhas e instalações sanitárias de forma a concentrar os sistemas de canalização e racionalizar os processos construtivos, F|4.22|e F|4.23|.



F |4.25| Carácter evolutivo do nível inferior

Relativamente ao nível inferior da intervenção, a sua configuração espacial e estrutural resulta diretamente da métrica adotada para os volumes implantados sobre a plataforma. Considerando a dimensão base de 6x12 metros, torna-se possível acomodar, sob cada módulo edificado, até quatro lugares de para ocupação automóvel com aproximadamente 3x6 metros cada, estabelecendo uma relação direta entre a estrutura superior habitacional e a infraestrutura automóvel inferior.

Contudo, ao contrário da lógica modular e rígida associada aos volumes no nível superior, o nível inferior desenvolve-se através de um sistema estrutural aberto de pilares e vigas, adequado à criação de um plano flexível e programaticamente indeterminado.

Neste enquadramento, a proposta procura preservar a condição permeável do terreno enquanto o nível inferior permanecer associado à utilização automóvel, evitando processos de impermeabilização extensiva e mantendo uma relação direta com o solo existente.
A estratégia projetual assenta no entendimento de que a atual ocupação automóvel do espaço não deverá ser interpretada enquanto condição fixa ou definitiva, mas antes como uma situação transitória associada às necessidades contemporâneas de mobilidade. Neste sentido, admite-se que a progressiva transformação dos modelos de deslocação e a eventual redução da dependência automóvel possam conduzir, futuramente, à reconfiguração programática do nível inferior, permitindo a introdução gradual de serviços, equipamentos coletivos, espaços de utilização comunitária ou outras funções associadas à vivência urbana e social.
Deste modo, o nível inferior é concebido enquanto infraestrutura adaptável, cuja ocupação poderá evoluir ao longo do tempo em função das transformações urbanas e sociais.

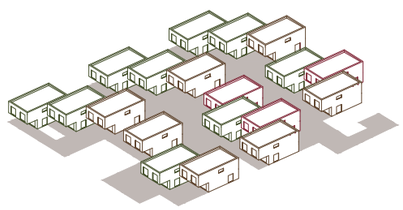


F |4.26| Configurações e posicionamento volumétrico no projeto de Riken Yamamoto



F |4.27| Processo de definição da plataforma e implantação dos volumes





F |4.28| Implantação das diferentes versões dos volumes

ORGANIZAÇÃO ESPACIAL E ARTICULAÇÃO TERRITORIAL

No nivel superior, no que diz respeito à configuração espacial e à lógica de implantação dos volumes sobre a plataforma, o projeto toma como referência o conjunto habitacional *Pangyo Housing*, desenvolvido por Riken Yamamoto, F|4.26|.
Localizado em Seongnam, na periferia de Seul, o projeto constitui uma reflexão sobre formas de habitar mais comunitárias e ambientalmente conscientes, articulando habitação de baixa densidade com espaços coletivos capazes de promover relações de proximidade e apropriação comum do território.

Partindo da lógica de desfasamento e desencontro entre os diferentes corpos edificados presente no projeto de referência, a proposta desenvolve a articulação volumétrica através da reinterpretação destas relações espaciais enquanto princípio compositivo. A disposição alternada dos volumes permite adaptar a implantação à geometria irregular do vazio urbano, evitando a constituição de frentes rígidas e contínuas e privilegiando a criação de espaços coletivos intermédios. Desta forma, o projeto procura estabelecer uma maior permeabilidade espacial e visual entre os diferentes corpos edificados, reforçando a importância do espaço comum enquanto elemento estruturador da intervenção. Tendo em conta a disposição dos volumes, as duas versões tipológicas desenvolvidas podem adaptar-se às diferentes condições de encaixe entre os corpos edificados, F|4.28|.

Adaptando estas disposições às características morfológicas do terreno, torna-se possível desenvolver uma plataforma capaz de articular os diferentes volumes edificados, preservar as árvores existentes e, simultaneamente, configurar um espaço pedonal amplo, contínuo e suscetível de acolher múltiplas formas de apropriação. Atendendo à dimensão da intervenção e com o objetivo de evitar uma excessiva compactação da estrutura, são introduzidos vazios pontuais na plataforma, permitindo a entrada de luz natural no nível inferior e estabelecendo relações visuais entre os dois níveis, F|4.27|.
Deste modo, o projeto promove uma maior continuidade espacial e funcional, possibilitando, ao longo do tempo, diferentes formas de interação entre as atividades desenvolvidas nos espaços superior e inferior.



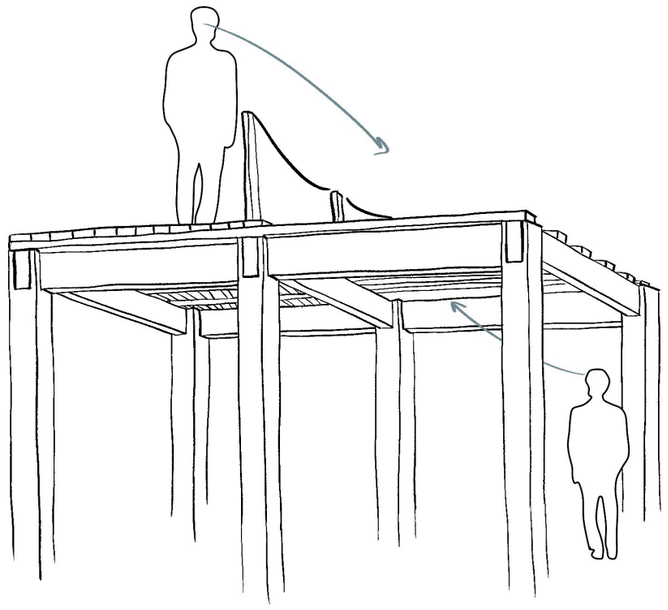
F |4.29| Planta de cobertura | Escala 1:1000



F |4.30| Planta do piso 1 | Escala 1:500



F |4.31| Planta do piso 2 | Escala 1:500



F |4.32| Esquema de permeabilidade visual entre níveis através dos vazios da plataforma

A plataforma, F|4.29|, estabelece a sua principal ligação com a rua localizada a norte do terreno através de uma rampa que permite a elevação gradual do plano superior, possibilitando simultaneamente uma maior altura livre no nível inferior. A implantação procura reforçar as relações existentes no local, nomeadamente através da articulação com o campo de basquetebol, fazendo coincidir as escadas de acesso à plataforma com o percurso em terra batida já utilizado atualmente, bem como através da continuidade estabelecida com a área associada ao equipamento comercial. Ao longo da plataforma são ainda introduzidos núcleos verticais de circulação que asseguram ligações mais diretas entre o nível inferior e o plano superior.

Do ponto de vista construtivo, a plataforma estabelece um contraste relativamente ao sistema mais rígido e modular dos volumes implantados sobre ela, apesar de toda a intervenção recorrer integralmente à madeira enquanto principal material estrutural. Enquanto os volumes superiores assumem uma lógica mais fechada e regular, a plataforma desenvolve-se através de um sistema aberto de pilares e vigas que lhe confere uma condição mais leve, permeável e porosa. Neste sentido, os vazios introduzidos na plataforma para permitir a entrada de luz natural no nível inferior tornam igualmente visível a própria estrutura que a constitui, evidenciando a lógica construtiva e de montagem dos elementos, F|4.32|. Esta intenção prolonga-se também para o interior dos volumes, onde a construção procura não ocultar os sistemas estruturais e os processos de assemblagem.

A plataforma é revestida por um sistema de deck em madeira apoiado sobre montantes e vigas estruturais, permitindo que, através da remoção pontual do revestimento em zonas estratégicas, se intensifique a entrada de luz natural e se reforcem as relações visuais entre os diferentes níveis do projeto.



F |4.33| Planta do piso 1 com reconfiguração da plataforma | Escala 1:500

No nível superior, para além da flexibilidade programática associada aos volumes edificados, também a própria plataforma é concebida enquanto estrutura adaptável e passível de transformação ao longo do tempo. Os vazios introduzidos na plataforma podem ser implementados em diferentes pontos da sua extensão, desde que não comprometam os percursos de circulação nem os acessos aos volumes e às ligações verticais com o nível inferior.

Além disso, a capacidade de transformação da plataforma não se limita à remoção pontual do revestimento em deck, podendo igualmente estender-se aos barrotes que o suportam, permanecendo apenas a estrutura principal de vigas e pilares, capaz de vencer vãos de maior dimensão. Desta forma, à medida que a necessidade associada à utilização automóvel diminua, estes vazios poderão ser progressivamente ocupados por vegetação arbórea, reforçando a relação entre espaço verde e espaço de permanência. O projeto procura, assim, promover uma continuidade paisagística mais intensa, permitindo que a estrutura ecológica associada à veiga se prolongue gradualmente para o interior do terreno e se integre no espaço coletivo da intervenção.



F |4.34| Planta do nível inferior da plataforma | Escala 1:500



F |4.35| Corte DD' | Escala 1:500



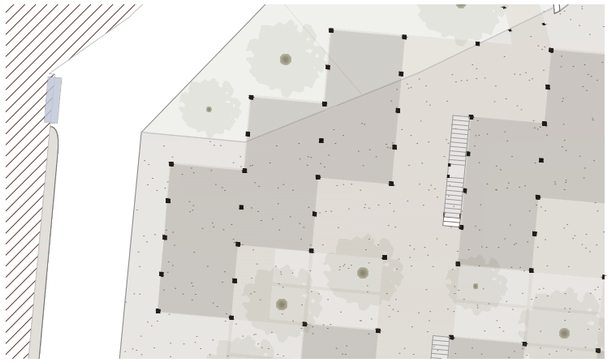
F |4.36| Corte EE' | Escala 1:500

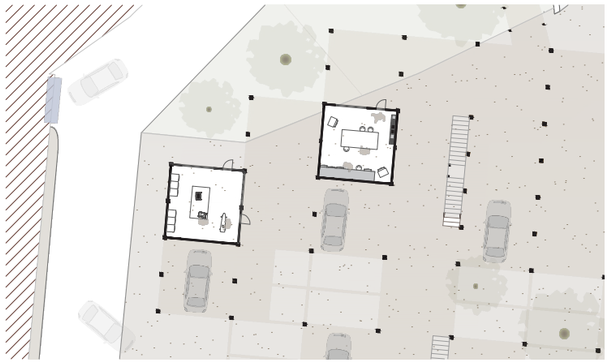
No nível inferior, F | 4.34 | , é percetível a organização da circulação automóvel, tanto no acesso à plataforma como no interior da própria estrutura, bem como a lógica de ocupação destinada ao estacionamento. Esta organização é definida através da métrica estrutural dos pilares, implantados segundo uma malha de 3 em 3 metros nas zonas correspondentes à implantação dos volumes superiores e de 6 em 6 metros nas áreas destinadas à circulação automóvel. A entrada neste nível torna-se intuitiva a partir do momento em que a plataforma recua relativamente aos volumes edificados, sugerindo espacialmente os pontos de acesso ao interior da estrutura.

Os lugares destinados ao automóvel não se encontram rigidamente marcados no pavimento, permitindo preservar a permeabilidade do terreno e evitar a excessiva formalização do espaço. Ainda assim, a organização do estacionamento mantém-se legível através da própria modulação estrutural dos pilares, possibilitando diferentes formas de apropriação e adaptação do espaço consoante as necessidades de utilização. Deste modo, a ausência de uma marcação fixa procura conferir maior flexibilidade ao nível inferior, permitindo que este não seja entendido exclusivamente como uma infraestrutura automóvel, mas como um espaço aberto a futuras transformações e usos complementares.

Os vazios introduzidos na plataforma superior asseguram a entrada de luz natural no nível inferior, reforçada pela condição aberta da estrutura, que permite igualmente uma ventilação transversal contínua. A repetição da malha de pilares, em articulação com as árvores existentes no terreno, aproxima-se visualmente da ideia de um conjunto de troncos dispersos, contribuindo para que o espaço adquira uma forte relação com a presença vegetal envolvente. Desta forma, mesmo nos pontos onde a vegetação não se encontra diretamente implantada, a própria estrutura sugere a continuidade e expansão da paisagem verde para o interior do terreno.

O acesso ao nível superior realiza-se através de elementos verticais distribuídos tanto no centro da plataforma como nas suas extremidades, permitindo diferentes percursos de circulação entre os dois níveis. Paralelamente, o nível inferior estabelece também ligação às parcelas anteriormente impermeabilizadas e convertidas em espaços coletivos de permanência, funcionando a plataforma como elemento de abrigo e extensão destes espaços de lazer e utilização pública.



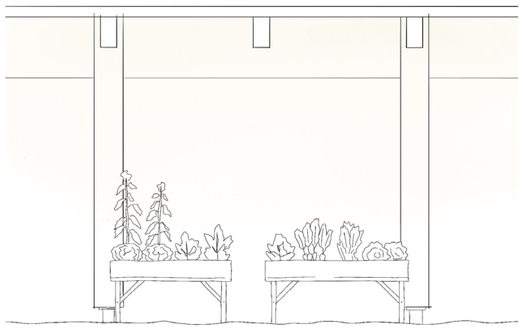




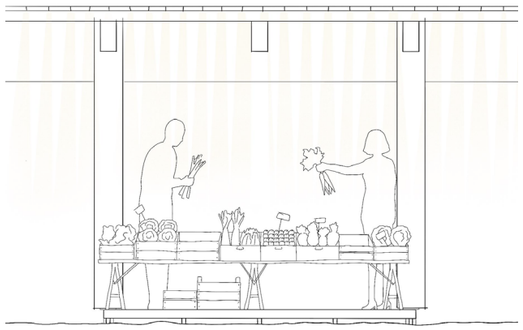
F |4.37| Plantas da transformação progressiva do espaço de estacionamento | Escala 1:500

O nível inferior é concebido enquanto estrutura flexível e adaptável a futuras necessidades do território, permitindo a sua transformação progressiva em função da evolução dos modos de utilização coletiva do espaço. Neste contexto, poderão ser integrados diferentes equipamentos de apoio comunitário, como oficinas, lavandarias partilhadas ou hortas coletivas, capazes de responder tanto a necessidades funcionais do quotidiano como a formas de permanência, convivência e apropriação informal do espaço. Assim, o projeto procura preservar e reforçar uma dimensão comunitária através da possibilidade de acolher múltiplos programas e dinâmicas de utilização coletiva, F|4.37|. Este nível poderá também ser apropriado para usos temporários ou sazonais, como feiras, mercados ou outros serviços de caráter flexível, ampliando a diversidade de atividades possíveis no interior da estrutura, F|4.38|e F|4.39|.

Para responder a estas eventuais necessidades de encerramento parcial dos espaços, o sistema construtivo adotado procura manter coerência com a lógica leve, aberta e permeável da plataforma. Deste modo, privilegiam-se soluções reversíveis e não rígidas, capazes de configurar divisões mais adaptáveis, evitando a compartimentação permanente do espaço e permitindo diferentes formas de ocupação ao longo do tempo.



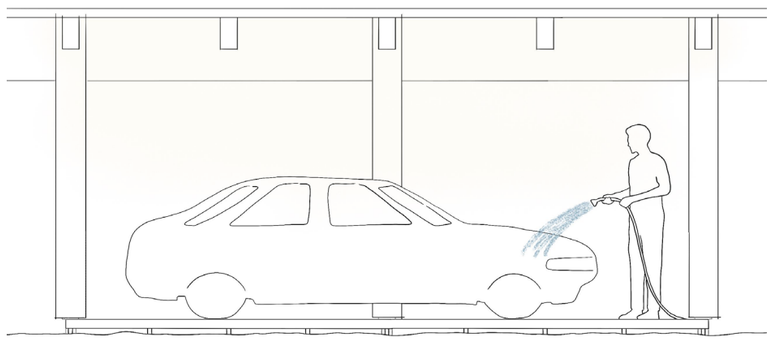
F |4.38| Possível ocupação do espaço por hortas coletivas



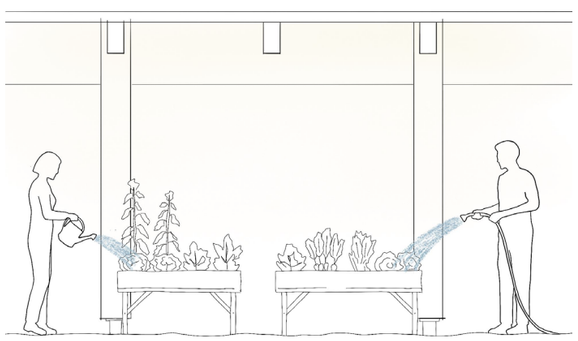
F |4.39| Possível ocupação do espaço por feiras



F |4.40| Esquema de recolha e armazenamento de águas pluviais | Escala 1:500



F |4.41| Possível reutilização de águas pluviais para lavagem automóvel



F |4.42| Possível reutilização de águas pluviais para rega das hortas

Numa lógica de sustentabilidade e em consonância com os princípios associados ao *degrowth*, o projeto integra uma estratégia de recolha e reutilização de águas pluviais. Através de um desenho esquemático, propõe-se a instalação de reservatórios com capacidade aproximada de 5000 litros (4,5x1,5x0,7m) no nível inferior da plataforma, prevendo-se a existência de um reservatório por cada conjunto de três a quatro volumes edificados, F | 4.40 | .

A implantação destes elementos procura articular-se com a organização flexível do espaço inferior, podendo, em determinados casos, ocupar áreas potencialmente destinadas ao automóvel. No entanto, a sua localização é pensada estrategicamente em zonas menos favoráveis à permanência ou manobra de veículos, permitindo compatibilizar a presença dos reservatórios com a utilização quotidiana do espaço sem comprometer significativamente a sua funcionalidade. Desta forma, os depósitos deixam de ser entendidos como elementos residuais ou ocultos, passando a integrar conscientemente a lógica infraestrutural e adaptável da proposta.

Mantendo a intenção de tornar visível a lógica construtiva e técnica do projeto, também os tubos de queda e condução das águas permanecem aparentes no nível inferior, descarregando diretamente nos reservatórios. Estes depósitos não são enterrados, evitando movimentações de terra desnecessárias e reduzindo o impacto construtivo da intervenção sobre o terreno existente. Assim, os sistemas de recolha, armazenamento e distribuição de água passam a integrar a própria expressão arquitetónica da plataforma, reforçando a leitura do projeto enquanto estrutura aberta, desmontável e evolutiva.

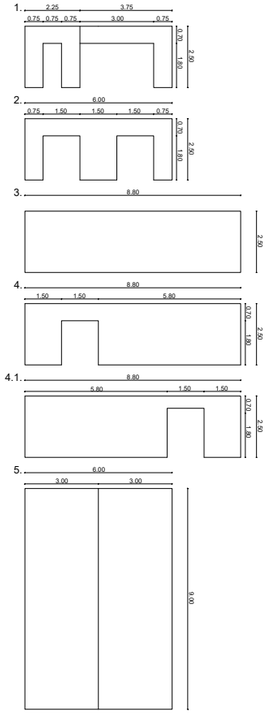
A reutilização das águas pluviais reforça igualmente a flexibilidade programática do nível inferior, permitindo diferentes formas de utilização em função das atividades desenvolvidas ao longo do tempo. Enquanto persistir a utilização automóvel, a água recolhida poderá servir funções associadas à manutenção e lavagem de veículos, F | 4.41 | , num cenário de progressiva transformação do espaço, poderá apoiar equipamentos coletivos como hortas comunitárias, assegurando a rega e manutenção das áreas verdes integradas na intervenção, F | 4.42 | .

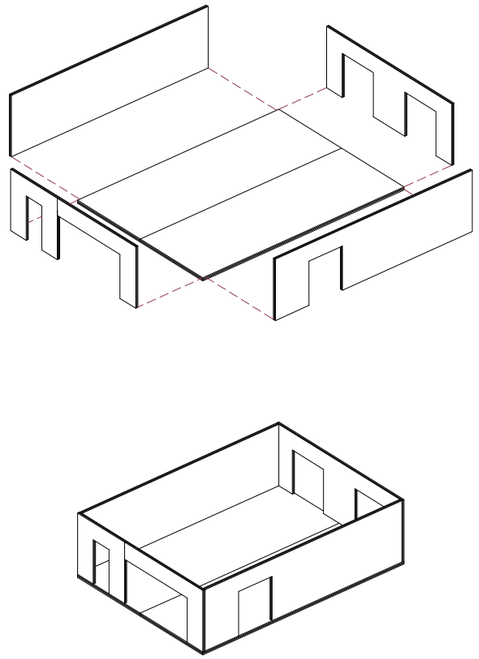
05 - MATÉRIA



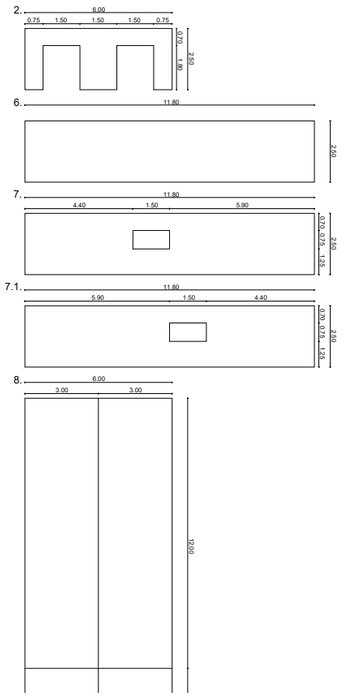
F |5.01| Corte perspetivado com expressão material da proposta | Escala 1:75

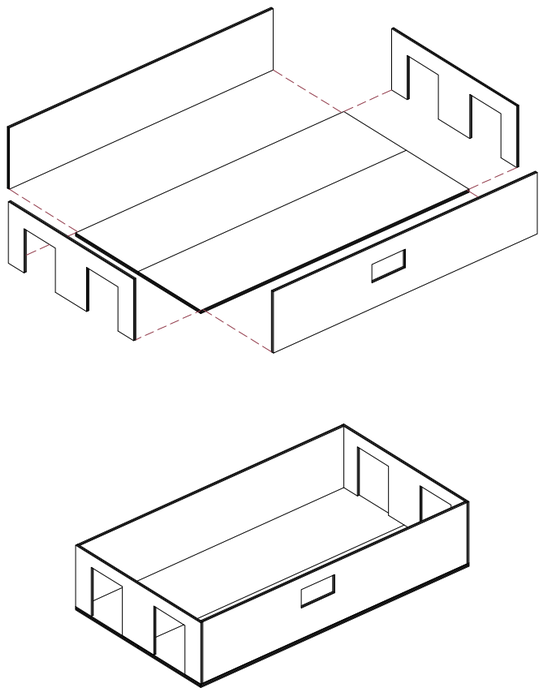
Volume: Piso 1





Volume: Piso 2





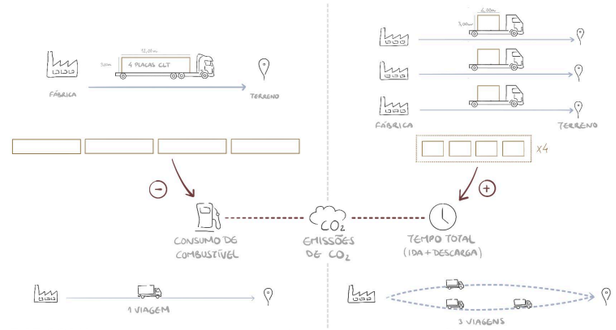
F |5.02| Manual de montagem do volume | Escala 1:250

ESTRATÉGIA MATERIAL E CONSTRUTIVA

A estratégia material e construtiva da proposta assenta na distinção entre o sistema estrutural do nível superior habitacional e o do nível inferior associado à infraestrutura automóvel. Esta separação procura responder às diferentes exigências espaciais e funcionais de cada nível, garantindo simultaneamente maior flexibilidade e adaptabilidade ao conjunto arquitetónico.

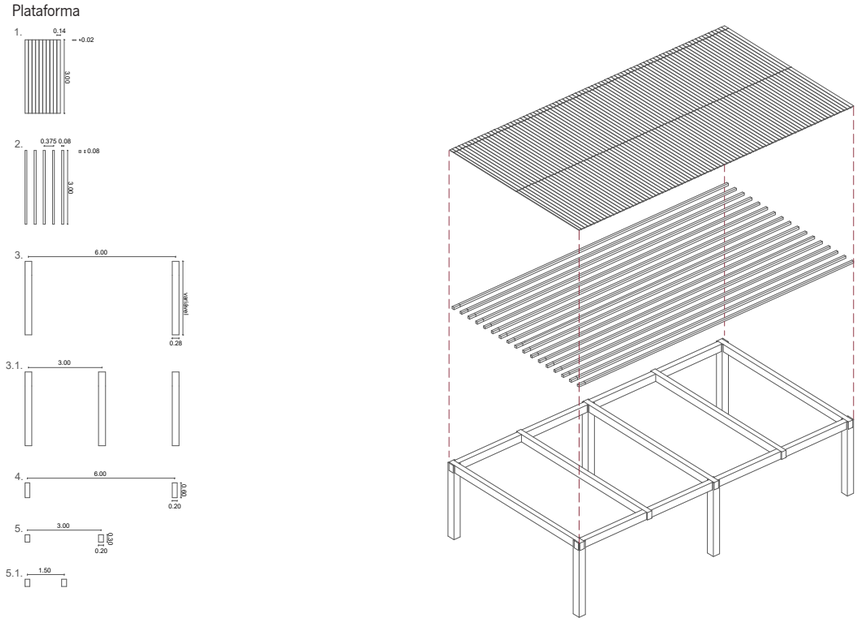
No nível superior, correspondente aos volumes habitacionais e programáticos implantados sobre a plataforma, optou-se por um sistema construtivo modular integralmente desenvolvido em madeira, recorrendo à pré-fabricação de elementos estruturais em CLT (*Cross Laminated Timbel*).

A utilização deste sistema procura beneficiar das vantagens associadas à construção pré-fabricada, nomeadamente a redução dos tempos de execução e montagem em obra, o aumento da precisão construtiva e a otimização dos processos de fabrico e transporte. Neste sentido, as dimensões dos módulos e dos elementos construtivos foram definidas tendo como referência os sistemas e limitações dimensionais associados à marca MOODLAM, permitindo compatibilizar a lógica modular da proposta com processos construtivos industrializados e racionalizados. As ligações entre os diferentes elementos construtivos são realizadas através de elementos metálicos aparafusados, tendo sido utilizadas como referência as soluções técnicas e peças metálicas desenvolvidas pela ROTHOBLAAS.

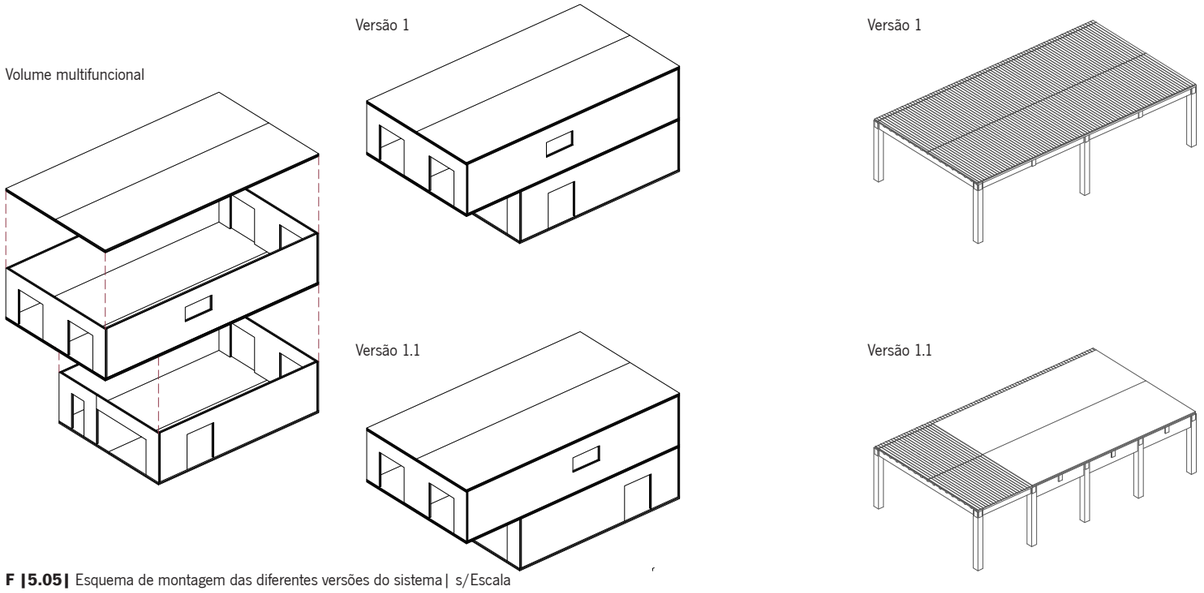


F |5.03| Vantagens ambientais da utilização de painéis inteiros de CLT

Embora a introdução de aberturas obrigue, em determinados pontos, à divisão dos painéis de CLT de forma a evitar a fragilização estrutural dos elementos, a utilização de painéis de maior dimensão continua a apresentar vantagens estruturais e ambientais relativamente à fragmentação integral em múltiplas peças independentes, permitindo uma maior continuidade resistente, redução do número de ligações e desperdícios, bem como uma utilização mais eficiente do material e dos processos construtivos.



F |5.04| Manual de montagem da plataforma | Escala 1:250



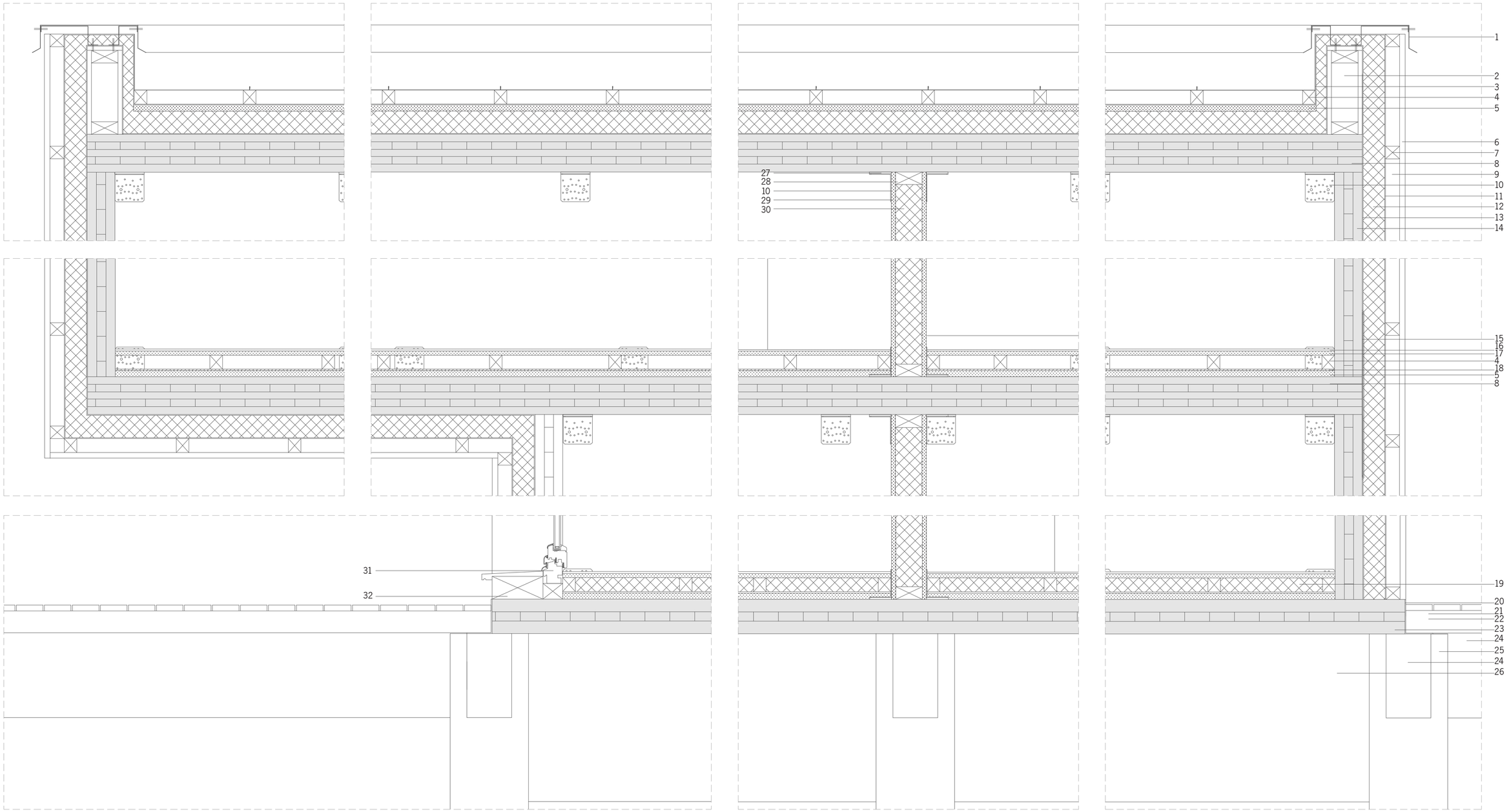
F |5.05| Esquema de montagem das diferentes versões do sistema | s/Escala

Em contraste com a lógica modular superior, o nível inferior da proposta desenvolve-se através de um sistema estrutural contínuo de pilares e vigas em madeira de pinho, adequado às necessidades infraestruturais da plataforma e à criação de um espaço aberto e programaticamente flexível. A plataforma é sustentada por uma malha estrutural de pilares e vigas, mantendo-se todos os elementos construtivos aparentes de forma a evidenciar a lógica de montagem e funcionamento da estrutura. Nos pontos correspondentes à implantação dos volumes superiores, as vigas responsáveis pelo suporte do maior lado dos módulos assumem uma dimensão superior, permitindo responder adequadamente às cargas transmitidas pelos corpos edificados. Nas restantes áreas da plataforma, as vigas mantêm uma dimensão regular e uniforme, reforçando a continuidade e racionalidade do sistema estrutural. A transição estrutural entre a plataforma e os módulos implantados sobre esta exige a introdução de vigas destinadas ao reforço localizado da estrutura, garantindo a estabilidade e transmissão adequada das cargas associadas à implantação dos volumes habitacionais. A própria plataforma é revestida através de um sistema de montantes e deck em madeira, reforçando a continuidade material do conjunto e contribuindo para a definição de um plano superior predominantemente pedonal, coletivo e habitável.

A diferenciação entre os sistemas construtivos superior e inferior permite responder às distintas exigências espaciais e funcionais da proposta, articulando a pré-fabricação modular com uma estrutura base mais aberta e adaptável, F | 5.05 | . Neste contexto, a madeira assume-se simultaneamente como elemento estrutural, construtivo e arquitetónico da intervenção.

O corte longitudinal construtivo detalhado permite compreender a articulação entre os diferentes sistemas estruturais, os processos de ligação entre elementos construtivos e a relação estabelecida entre plataforma, volumes modulares e terreno existente, evidenciando a lógica material e construtiva que sustenta a proposta arquitetónica.

DETALHES CONSTRUTIVOS



1 - Rufo em zinco 0,8mm
2 - Platibanda em estrutura de montantes e paineis de madeira
3 - Chapa de zinco 0,8mm
4 - Montantes de madeira 45x50mm
5 - Placa de OSB 22mm
6 - Tabuado de madeira 20mm
7 - Montantes de madeira 50x45mm
8 - Placa de CLT MOODLAM 135mm
9 - Caixa de ar 50mm
10 - Peça metálica ROTHOBLAAS NINO100100
11 - Membrana pára-chuva 3mm
12 - Isolamento lã de rocha 80mm
13 - Tela pára-vapor 3mm
14 - Placa de CLT MOODLAM 99mm
15 - Peça metálica ROTHOBLAAS WHTPT600
16 - Piso flutuante em madeira 3mm
17 - Placa de OSB 15mm
18 - Manta acústica 5mm
19 - Isolamento lã de rocha 50mm
20 - Peça metálica de remate
21 - Deck de madeira 20x140mm
22 - Montante de madeira 80x80mm
23 - Placa de CLT MOODLAM 123mm
24 - Viga de madeira 300x200mm
25 - Pilar de madeira
26 - Viga de madeira 600x200mm
27 - Junta resiliente ROTHOBLAAS NINOWASHER
28 - Montante de madeira45x95mm
29 - Placa de OSB/3 15mm
30 - Isolamento lã de rocha 95mm
31 - Caixilho de madeira SKLO Naturo 68
32 - Peça de madeira
33 - Peça metálica porta-pilar regulável ROTHOBLAAS R20
34 - Betão armado 500x1200mm
35 - Betão de limpeza 100x1200mm
36 - Manta geotêxtil 3mm
37 - Brita 200x1200mm

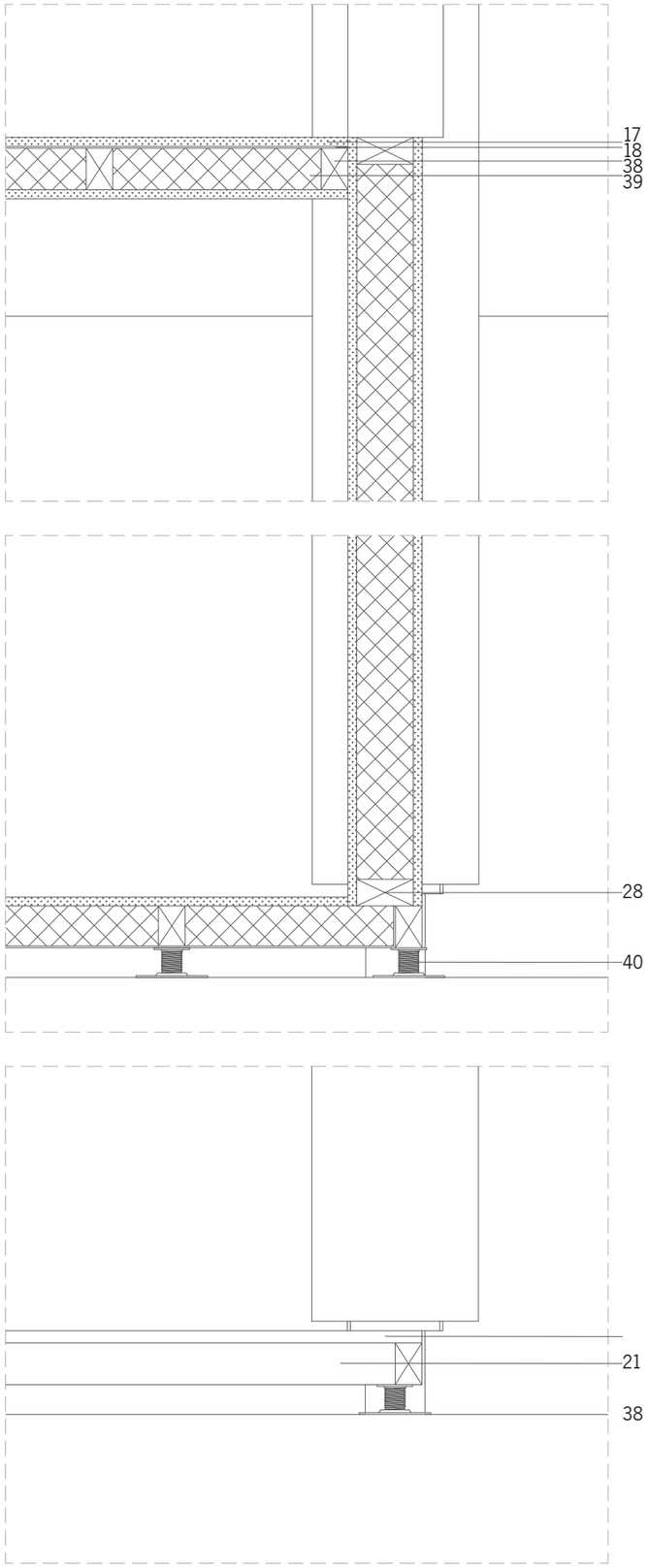
F |5.06| Pormenores construtivos verticais | Escala 1:10

No volume, as paredes exteriores são constituídas por uma solução de fachada ventilada revestida a tabuado de madeira, contribuindo para a proteção da envolvente construída e para o reforço da relação material entre arquitetura e contexto natural envolvente. No interior dos módulos, as divisórias e paredes técnicas desenvolvem-se através de sistemas timber frame, permitindo maior flexibilidade de organização espacial e simplificação da integração das infraestruturas técnicas. Para além das paredes técnicas inicialmente associadas às instalações sanitárias, este sistema pode igualmente ser utilizado na introdução de novas divisórias interiores, permitindo adaptar a compartimentação dos volumes em função da evolução das necessidades de utilização. Estas soluções construtivas favorecem uma lógica de desmontagem e transformação futura dos espaços, reforçando o carácter reversível e adaptável da proposta. Os materiais estruturais e construtivos assumem igualmente presença expressiva no espaço interior, permanecendo visíveis quer as superfícies em CLT, quer os painéis de OSB associados às paredes em timber frame, bem como os elementos metálicos de ligação, reforçando a expressão material e construtiva da proposta. A introdução de uma placa OSB entre o painel de CLT e a manta acústica nas lajes resulta da intenção de preservar a integridade do elemento estrutural de madeira, evitando a colagem direta das camadas resilientes ao CLT aparente. Esta solução permite que as camadas superiores associadas ao uso e desgaste possam ser substituídas ou intervencionadas sem afetar diretamente o principal elemento estrutural. Nas paredes e na cobertura, pelo contrário, as membranas pára-vapor e pára-chuva assumem uma função contínua de controlo higrotérmico e estanquidade, daí a sua aplicação direta sobre os elementos construtivos. Nos pontos em que a laje de CLT se prolonga para o exterior, a continuidade do isolamento térmico desenvolve-se exteriormente à estrutura, envolvendo inferiormente a laje e estabelecendo ligação entre os planos isolantes das paredes superiores e inferiores. Esta solução permite reduzir significativamente a ponte térmica associada à continuidade estrutural do CLT entre interior e exterior, assegurando um comportamento térmico mais eficiente da envolvente construída.

A cobertura dos volumes é revestida a zinco, garantindo simultaneamente resistência, durabilidade e compatibilidade com a linguagem arquitetónica adotada, enquanto os caixilhos são integralmente desenvolvidos em madeira, reforçando a coerência material do conjunto edificado.

A laje de chão em CLT apoia sobre a estrutura de vigas e pilares da plataforma, mantendo a sua face inferior aparente. Esta solução torna-se admissível devido ao facto de o elemento se encontrar protegido da exposição direta à chuva e inserido num espaço exterior coberto e ventilado, reduzindo o risco de acumulação de humidade. Ainda assim, a proteção dos bordos e dos pontos de apoio assume particular importância para garantir a durabilidade do sistema construtivo em madeira.

Na plataforma, as ligações entre vigas e pilares realizam-se através de sistemas de encaixe complementados por peças metálicas de fixação, permitindo assegurar a estabilidade estrutural e simultaneamente evidenciar a lógica construtiva e de montagem dos elementos. A ligação da estrutura ao solo desenvolve-se através de uma peça metálica regulável em altura, baseada num sistema de porca e contraporca, possibilitando a adaptação da plataforma às irregularidades naturais do terreno. Esta solução torna-se particularmente relevante pelo facto de o terreno manter a sua morfologia original, sem alterações significativas de nivelamento, permitindo que a estrutura se ajuste pontualmente aos diferentes desníveis existentes. Cada peça metálica encontra-se fixada a uma sapata individual associada a cada pilar estrutural, reduzindo a necessidade de intervenções contínuas sobre o solo e reforçando o caráter leve, reversível e minimamente invasivo da proposta construtiva.



17 - Placa de OSB 15mm
18 - Manta acústica 5mm
38 - Montantes de madeira 45x70mm
39 - Isolamento lã de rocha 70mm
28 - Montante de madeira45x95mm
40 - Elemento de apoio regulável
21 - Deck de madeira 20x140mm
38 - Montantes de madeira 45x70mm

F |5.07| Pormenores construtivos nivel inferior | Escala 1:10

A ocupação futura dos espaços localizados no nível inferior poderá ser acompanhada pela introdução de sistemas de encerramento leves e de fácil montagem, adequados às necessidades específicas dos programas a instalar. Dependendo da utilização prevista, estes espaços poderão permanecer parcialmente abertos ou ser totalmente encerrados e isolados, garantindo as condições de conforto exigidas por equipamentos, serviços ou outras atividades permanentes. Esta transformação é concebida sem alterar a estrutura principal da proposta nem a relação estabelecida com o terreno existente. Em conformidade com a lógica de mínima intervenção que orienta o projeto, evita-se a modelação significativa do solo, recorrendo a apoios metálicos reguláveis que permitem acomodar as irregularidades topográficas e nivelar a estrutura. Desta forma, assegura-se a adaptabilidade funcional dos espaços ao longo do tempo, preservando simultaneamente o carácter reversível e evolutivo da intervenção.

COBERTURA	di (m)	λ (W/m.°C)	Rj (m².°C/W)
CLT	0,135	0,12	1,13
TELA PÁRA-VAPOR	0,003	0,35	0,01
LÃ DE ROCHA	0,08	0,04	2
PAINEL OSB	0,022	0,13	0,17
MEMBRANA PÁRA-CHUVA	0,003	0,35	0,01
CAIXA DE AR 50 - 99MM (VERT.)	0,12		0,21
CAMARINHA DE ZINCO	0,0008	110	0
		Rse	0,04
		Rsi	0,1
		TOTAL	3,661
		U (W/m².°C)	0,273

F |5.08| Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da cobertura

PAREDE EXTERIOR	di (m)	λ (W/m.°C)	Rj (m².°C/W)
CLT	0,099	0,12	0,83
TELA PÁRA-VAPOR	0,003	0,35	0,01
LÃ DE ROCHA	0,08	0,04	2
MEMBRANA PÁRA-CHUVA	0,003	0,35	0,01
CAIXA DE AR 25 - 49MM (VERT.)	0,05		0,19
TABUADO DE MADEIRA - PINHO	0,02	0,18	0,11
		Rse	0,04
		Rsi	0,13
		TOTAL	3,313
		U (W/m².°C)	0,302

F |5.09| Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da parede exterior

PAREDE INTERIOR	di (m)	λ (W/m.°C)	Rj (m².°C/W)
PAINEL OSB	0,015	0,13	0,12
LÃ MINERAL	0,095	0,04	2,38
PAINEL OSB	0,015	0,13	0,12
		Rse	0,13
		Rsi	0,13
		TOTAL	2,866
		U (W/m².°C)	0,349

F |5.10| Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da parede interior

LAJE ENTRE PISOS	di (m)	λ (W/m.°C)	Rj (m².°C/W)
TABUADO DE MADEIRA - PINHO	0,02	0,18	0,11
CAIXA DE AR 25 - 49MM (VERT.)	0,05		0,19
MEMBRANA PÁRA-CHUVA	0,003	0,35	0,01
LÃ DE ROCHA	0,08	0,04	2
TELA PÁRA-VAPOR	0,003	0,35	0,01
CLT	0,135	0,12	1,13
PAINEL OSB	0,022	0,13	0,17
MANTA ACÚSTICA	0,003	0,05	0,06
CAIXA DE AR 25 - 300MM (HORIZ.)	0,05		0,18
PAINEL OSB	0,015	0,13	0,12
PISO DE MADEIRA - PINHO	0,007	0,18	0,04
		Rse	0,17
		Rsi	0,1
		TOTAL	4,277
		U (W/m².°C)	0,234

F |5.11| Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da laje entre pisos

LAJE DE CHÃO	di (m)	λ (W/m.°C)	Rj (m².°C/W)
CLT	0,123	0,12	1,03
PAINEL OSB	0,022	0,13	0,17
MANTA ACÚSTICA	0,003	0,05	0,06
LÁ DE ROCHA	0,05	0,04	1,25
PAINEL OSB	0,015	0,13	0,12
PISO DE MADEIRA - PINHO	0,007	0,18	0,04
		Rse	0,04
		Rsi	0,17
		TOTAL	2,869
		U (W/m².°C)	0,349

F |5.12| Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da laje de chão

Os diferentes elementos da envolvente apresentam coeficientes de transmissão térmica compreendidos entre 0,234 e 0,349 W/m²K, evidenciando um desempenho térmico globalmente eficiente e coerente com a estratégia construtiva adotada. A cobertura, F|5.08|, as paredes exteriores, F|5.09| e as lajes, F|5.11|e F|5.12|, demonstram uma redução significativa das perdas térmicas através da combinação entre painéis estruturais em CLT, isolamento térmico contínuo e soluções ventiladas, contribuindo simultaneamente para um melhor comportamento higrotérmico da envolvente e para a diminuição do risco de condensações e pontes térmicas.

Embora as paredes interiores não assumam um papel determinante no desempenho térmico global da envolvente, o sistema timber frame adotado apresenta igualmente um comportamento térmico e acústico eficiente, contribuindo para o conforto interior e para a flexibilidade construtiva da proposta, F|5.10|. Na laje entre pisos, onde a estrutura em CLT se prolonga para o exterior, a continuidade do isolamento térmico permite minimizar os efeitos associados às pontes térmicas decorrentes da continuidade estrutural da madeira.

De forma geral, as soluções construtivas adotadas procuram articular um desempenho térmico eficiente com a expressão aparente dos materiais estruturais, reduzindo a necessidade de camadas adicionais de revestimento ou ocultação da construção. Os valores obtidos demonstram um comportamento térmico globalmente adequado e coerente com os objetivos da proposta, evidenciando a capacidade das soluções em madeira de garantir conforto térmico e eficiência construtiva, mesmo num sistema concebido para permanecer adaptável e suscetível a futuras transformações.

CONCLUSÃO

A presente investigação procurou compreender de que forma os princípios associados ao *degrowth* poderão contribuir para a redefinição das relações entre arquitetura, território e modos de habitar contemporâneos, assumindo a densificação enquanto estratégia crítica de reorganização territorial. A partir da análise das dinâmicas urbanas da vila de Póvoa de Lanhoso, tornou-se evidente que a dispersão funcional, a concentração de serviços e a forte dependência automóvel continuam a condicionar a organização quotidiana do território, reforçando processos de artificialização do solo e fragmentação entre centro urbano, periferia e veiga. Neste contexto, a investigação procurou demonstrar que a densificação não deverá ser entendida exclusivamente enquanto intensificação construtiva, mas enquanto oportunidade para repensar criticamente as relações entre habitação, mobilidade, espaço coletivo e estrutura verde. A escolha de um vazio urbano localizado no limite entre o núcleo consolidado e a veiga permitiu explorar esta condição de transição, entendendo o limite não como elemento de separação rígida, mas como espaço de continuidade, permeabilidade e articulação territorial.

A proposta desenvolvida procurou questionar a centralidade do automóvel na configuração do espaço urbano, reconhecendo simultaneamente a sua permanência enquanto componente estrutural das dinâmicas contemporâneas de mobilidade. Assim, em vez de propor a eliminação imediata da infraestrutura automóvel, a intervenção assume uma lógica evolutiva e flexível, onde os espaços atualmente associados à circulação e estacionamento poderão futuramente acolher novas funções coletivas, sociais ou programáticas, acompanhando a transformação das necessidades do território ao longo do tempo.

A implantação de uma plataforma aproveitando a diferença de cotas existente permitiu separar fisicamente o nível associado ao automóvel do plano superior destinado ao espaço coletivo, pedonal e habitacional, promovendo novas relações de proximidade entre habitação, serviços, comunidade e paisagem. Paralelamente, a reorganização da circulação e a criação de novas ligações pedonais procuraram reforçar a continuidade espacial entre as diferentes parcelas envolventes e o vazio urbano, transformando-o progressivamente num espaço coletivo qualificado.

A utilização de sistemas modulares em madeira reforça esta dimensão adaptável da proposta. Concebidos enquanto elementos autónomos, desmontáveis e reconfiguráveis, os volumes permitem diferentes formas de ocupação e transformação programática ao longo do tempo, respondendo às mudanças sociais, territoriais e funcionais sem comprometer a continuidade do sistema arquitetónico. Desta forma, a arquitetura deixa de responder apenas a necessidades fixas e imediatas, passando a incorporar a possibilidade de evolução contínua do território e dos modos de habitar.

Deste modo, a investigação procurou afirmar a arquitetura enquanto instrumento crítico de reorganização territorial, onde a densificação surge não como mecanismo de intensificação indiscriminada do construído, mas enquanto estratégia flexível de reequilíbrio entre construção, mobilidade, espaço coletivo e paisagem, coerente com uma perspetiva de transformação territorial sustentável e adaptável às futuras mudanças do território contemporâneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(Segundo a norma APA 7° Edição)

10 ideas for how architecture could support a degrowth economy. (2019, November 19). Dezeen. https://www.dezeen.com/2019/11/19/degrowth-architecture-oslo-architecture-triennale-2019/

2019. (2019). Oslo Architecture Triennale. https://www.oslotriennale.no/archive/2019

Blocked. (2026). Moodlam.pt. https://moodlam.pt/moodlam/

Conexões e fixações para montagens CLT. (n.d.). Retrieved May 28, 2026, from https://www.strongtie.pt/sites/default/files/field_download_file/2021/05/27/105821/catalogue-clt_2019_ptg_internet.pdf

Degrowth.info. (n.d.). Degrowth. https://degrowth.info/

Blocked. (2026). Moodlam.pt. https://moodlam.pt/moodlam/

Conexões e fixações para montagens CLT. (n.d.). Retrieved May 28, 2026, from https://www.strongtie.pt/sites/default/files/field_download_file/2021/05/27/105821/catalogue-clt_2019_ptg_internet.pdf

Degrowth.info. (n.d.). Degrowth. https://degrowth.info/

Editorial Team SDG11. (2023, July 8). Stockholm Wood City: Pioneering the path to mass-timber urban development. Global Society News. https://www.globalsociety.earth/post/stockholm-wood-city-pioneering-the-path-to-mass-timber-urban-develop-ment?gad_source=1&gad_campaignid=19232851914&gbraid=0AAAAAo8c0P14TtNuKXbXXTrmE_7M5fuwQ&gclid=Cj0KCQjww8rQBhDjARIsAE43KPPFR4WXHxu_6Vi7G2-w0Ko6s6GWZ5vH4NgvzWUx2009ROJrMePr2w8aAoYFEALw_wcB

Fujio, T. (2023, August 18). Stockholm Wood City Is Exactly What It Sounds Like. Setting Mind. https://settingmind.com/stockholm-wood-city-is-exactly-what-it-sounds-like/

Geoportal - Município da vila de Póvoa de Lanhoso. (2026, March 31). Município da vila de Póvoa de Lanhoso. https://povoadelanhoso.pt/atividade-municipal/geoportal/

Grand Tour I & II – Homages to Soane (after Gandy) 2012 & 2017 – Emily Allchurch. (2017). Emilyallchurch.com. https://www.emilyallchurch.com/gallery/grand-tour-I-II-homage-to-soane/

HabitaLanhoso - Município da vila de Póvoa de Lanhoso. (2026, April). Município da vila de Póvoa de Lanhoso. https://povoadelanhoso.pt/atividade-municipal/acao-social-saude/habitacao/habitalanhoso/

Home | Agência Portuguesa do Ambiente. (n.d.). Apambiente.pt. https://apambiente.pt/

Homepage - Município da vila de Póvoa de Lanhoso. (2026, May 28). Município da vila de Póvoa de Lanhoso. https://povoadelanhoso.pt/

Kallis, G., Kostakis, V., Lange, S., Muraca, B., Paulson, S., & Schmelzer, M. (2018). Research On Degrowth. Annual Review of Environment and Resources. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-025941

Kaufmann, H., Krötsch, S., & Winter, S. (2018). Manual of multi-storey timber construction. Detail Business Information GmbH. 07/03 (livro JBranco)

Kerrick, B. (2024). De dentro para fora está dentro: Laureado do Prêmio Pritzker 2024—Riken Yamamoto. Escultura, Monumentos e Espaço Aberto. https://doi.org/10.1002/smo3.12005

Lacaton & Vassal. (2026). Lacatonvassal.com. https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=68

Madeira Caixilharia Naturo 68 — MaxiGlass. (2026). Maxiglass.pt. https://maxiglass.pt/janelas-madeira/naturo-68

Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J., & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. Energy Research & Social Sci-ence. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101486.

Meireis, C. (2021). Sistema pré-fabricado à base de madeira para a reabilitação sus-tentável da envolvente dos edifícios de betão armado: o caso do Bairro Social de Darque. [Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho]. Braga. https://hdl.handle.net/1822/77331

Palumbo, J. (2023, June 28). World's largest "wood city" to be built in Stockholm. CNN. https://edition.cnn.com/style/worlds-largest-wood-city-to-be-built-in-stockholm

Pangyo Housing / Riken Yamamoto. (2013, November 10). ArchDaily. https://www.archdaily.com/1014039/pangyo-housing-riken-yamamoto

Pangyo Housing B5-2 Block | Riken Yamamoto. (n.d.). Archello. https://archello.com/project/pangyo-housing-b5-2-block

Parque rodoviário | Relatório do Estado do Ambiente. (2023). Apambiente.pt. https://rea.apambiente.pt/content/parque-rodovi%C3%A1rio

Parque rodoviário | Relatório do Estado do Ambiente. (2023). Apambiente.pt. https://rea.apambiente.pt/content/parque-rodovi%C3%A1rio

Portal do INE. (2021). Www.ine.pt. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_doc_municipios_cse&xlang=pt

Programa 1.o DIREITO - Município da vila de Póvoa de Lanhoso. (2026, April). Município da vila de Póvoa de Lanhoso. https://povoadelanhoso.pt/atividade-municipal/acao-social-saude/habitacao/primeiro-direito/

Rothoschool. (2022). Rothoblaas.pt. https://www.rothoblaas.pt/rothoschool

Silva, C., Cadima, C., & Tennøy, A. (2021). Public transport strategy: Minimal service vs. competitor to the car. Journal of Transport and Land Use. https://doi.org/10.5198/jtlu.2021.1982

Stockholm Wood City - Urban development in Sickla. (n.d.). Www.al.se. https://www.al.se/en/sickla/

Team, A. (2024, March 9). Pangyo Housing by Riken Yamamoto | ArchEyes. ArchEyes. https://archeyes.com/pangyo-housing-by-riken-yamamoto/

The CLT Handbook - Swedish Wood. (2016). Swedish Wood. https://www.swedishwood.com/publications/list_of_swedish_woods_publications/the-clt-handbook/

Timur Abbiasov, Heine, C., Glaeser, E., Ratti, C., Sadegh Sabouri, Arianna Salazar Miranda, & Santi, P. (2022). The 15-Minute City Quantified Using Mobility Data. ArXiv (Cornell University). https://doi.org/10.3386/w30752

Transportes | Relatório do Estado do Ambiente. (n.d.). Rea.apambiente.pt. https://rea.apambiente.pt/dominio_ambiental/transportes

Warp Interactive. (2024). Presidents Medals: The Architecture of Degrowth: The Antidote to the Dividing Designs of Capitalism. Presidentsmedals.com. https://www.presidentsmedals.com/Entry-19480

Xue, J. (2021). Urban planning and degrowth: a missing dialogue. Local Environment, 27, 404 - 422. https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1867840

Xue, J., & Kbłowski, W. (2022). Spatialising degrowth, degrowing urban planning. Local Environment, 27, 397 - 403. https://doi.org/10.1080/13549839.2022.2066642.

Zhao, P., Wang, H., Liu, Q., Yan, X.-Y., & Li, J. (2024). Unravelling the spatial directionality of urban mobility. Nature Communications, 15(1). https://doi.org/10.1038/s41467-024-48909-7

Staib, G., Dörrhöfer, A., & Rosenthal, M. (2008). Components and systems: Modular construction, design, structure, new technologies. Birkhäuser.

ÍNDICE DE FIGURAS

02 - FUNDAMENTO

F |2.01| Pág.9 | Emily Allchurch, Grand Tour: In Search of Soane (after Gandy), 2012

Grand Tour I & II – Homages to Soane (after Gandy) 2012 & 2017 – Emily Allchurch. (2017). Emilyallchurch.com. https://www.emilyallchurch.com/gallery/grand-tour-I-II-homage-to-soane/

F |2.02| Pág. 11 e 12 | Interpretação do conceito de "densificação" à escala humana

De autoria própria

F |2.03| Pág.14 | Cartaz de divulgação da Trienal de Arquitetura de Oslo 2019, Enough: The Ar-chitecture of Degrowth

2019. (2019). Oslo Architecture Triennale. https://www.oslotriennale.no/archive/2019

F |2.04| Pág.15 | Modelo expansivo e modelo regenerativo

De autoria de trabalho de grupo: Maria Cardoso, David Mendes, Dimitra Nikolaou

F |2.05| Pág.15 | Escalas de atuação da densificação

De autoria própria

F |2.06| Pág.15 | Representação esquemática da estrutura centralizada da vila de Póvoa de Lanhoso

De autoria própria

F |2.07| Pág.17 | Ciclo da madeira: da floresta à construção modular

De autoria própria

F |2.08| Pág.19 | Notícias sobre a construção em madeira em Portugal

Silva, N. M. (2019, August 6). Maior edifício português em madeira construído em Lisboa. Jornal Económico. https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/maior-edificio-portugues-em-madeira-vai-ser-construido-em-lisboa-475952/

Amadeu Araújo. (2023, July 22). As novas casas em madeira rápidas de construir, com maiores áreas e menores custos. Expresso. http://expresso.pt/economia/economia_imobiliario/2023-07-22-As-novas-casas-em-madeira-rapidas-de-construir-com-maiores-areas-e-menores-custos-8e1d7055

"Casas em madeira são alternativa de habitação em todos os segmentos." (2024, May 13). Idealista/News. https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2024/05/13/63952-casas-em-madeira-sao-alternativa-de-habitacao-em-todos-os-segmentos

https://www.facebook.com/ominhopt. (2025, December 4). Esta adega no Douro tem "mão" de empresa de Viana e ganhou prestigiado prémio internacional de arquitetura. O Minho. https://ominho.pt/esta-adega-no-douro-tem-mao-de-empresa-de-viana-e-ganhou-prestigiado-premio-internacional-de-arquitetura/

Martins, I. (2023, July 24). Carmo Wood avança na construção de habitações em CLT. Construcaomagazine.pt; Revista Construção Magazine. https://www.construcaomagazine.pt/noticias/carmo-wood-avanca-construcao-habitacoes-clt/

Martins, I. (2024, January 11). Edifício em CLT de três pisos vai ser erguido em Guimarães. Construcaomagazine.pt; Revista Construção Magazine. https://www.construcaomagazine.pt/noticias/edificio-clt-tres-pisos-vai-ser-erguido-guimaraes/

Cardoso, F. J. (2025). Madeira com o maior aumento de construções novas licenciadas. DNOTICIAS.PT. https://www.dnoticias.pt/2021/6/9/264535-madeira-com-o-maior-aumento-de-construcoes-novas-licenciadas/

Dias, A. (2025, August 25). A construção em madeira e os desafios do nosso tempo. Construcaomagazine.pt; Revista Construção Magazine. https://www.construcaomagazine.pt/noticias/a-construcao-em-madeira-e-os-desafios-do-nosso-tempo/

A Odum desfaz o ceticismo em relação à construção modular em madeira. (2025, May 26). Idealista/News. https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2025/05/26/69404-a-odum-desfaz-o-ceticismo-em-relacao-a-construcao-modular-em-madeira

CLT Painéis de Madeira para uma construção sustentável. (2022). Portugal-Actual.com. https://www.portugal-actual.com/blog/params/post/4104891/clt-paineis-madeira-construcao-sustentavel

Construção em madeira pode ser chave para uma construção mais sustentável. "É possível fazer diferente." (2020). Publico.pt. https://imobiliario.publico.pt/noticias/construcao-madeira-pode-ser-chave-construcao-mais-sustentavel-possivel-fazer-diferente/

Casas pré-fabricadas ou modulares portuguesas: tudo sobre preços, modelos e características. (2021, April 27). Idealista/News. https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2021/04/27/47096-casas-pre-fabricadas-ou-modulares-portuguesas-tudo-sobre-precos-modelos-e

F |2.09| Pág.21 | Mobilidade automóvel: impactos e soluções

De autoria própria

F |2.10| Pág.23 | Gráfico da Evolução da taxa de motorização, em Portugal e na UE-27
Home | Agência Portuguesa do Ambiente. (n.d.). Apambiente.pt. https://apambiente.pt/
F |2.11| Pág.23 | Gráfico da Distribuição modal de transporte (ferrovia) de passageiros, em Portugal e na UE-27
Home | Agência Portuguesa do Ambiente. (n.d.). Apambiente.pt. https://apambiente.pt/
F |2.12| Pág.23 | Gráfico da Distribuição modal de transporte (rodovia) de passageiros, em Portugal e na UE-27
Home | Agência Portuguesa do Ambiente. (n.d.). Apambiente.pt. https://apambiente.pt/
F |2.13| Pág.23 | Gráfico da Distribuição modal de transporte (individual) de passageiros, em Portugal e na UE-27
Home | Agência Portuguesa do Ambiente. (n.d.). Apambiente.pt. https://apambiente.pt/

03 – LUGAR

F |3.01| Pág.27 | Estrutura territorial da vila de Póvoa de Lanhoso: relação entre centro urbano, periferia e veiga
De autoria de trabalho de grupo: Maria Cardoso, David Mendes, Dimitra Nikolaou
F |3.02| Pág.29 | Planta do centro urbano da vila de Póvoa de Lanhoso | Escala 1:10000 e Decomposição das Estruturas Territoriais | Escala 1:50000
De autoria própria
F |3.03| Pág.31 | Distribuição percentual dos principais serviços existentes na vila de Póvoa de Lanhoso
De autoria própria
F |3.04| Pág.31 | Rede de transporte público rodoviário da vila de Póvoa de Lanhoso
De autoria própria
F |3.05| Pág.31 | Circulação de transporte privado para os principais serviços
De autoria própria
F |3.06| Pág.33 e 34 | Presença automóvel no espaço urbano da vila de Póvoa de Lanhoso
De autoria própria

F |3.07| Pág.35 | Identificação dos vazios urbanos, das áreas classificadas como Espaço Central de Nível 1 e 2 na vila de Póvoa de Lanhoso e do terreno de intervenção
De autoria de trabalho de grupo: Maria Cardoso, David Mendes, Dimitra Nikolaou
F |3.08| Pág.37 | Enquadramento do terreno no PDM e principais pontos envolventes
De autoria própria
F |3.09| Pág.38 | Fotomontagem do terreno de intervenção
De autoria própria
F |3.10| Pág.38 | Percurso do terreno de intervenção até ao campo de basquetebol
De autoria própria

04 - LIMITE

F |4.01| Pág.41 | Fragmentação da estrutura verde
De autoria própria
F |4.02| Pág.41 | Representação da fragmentação entre tecido urbano e estrutura verde resultante da construção convencional
De autoria própria
F |4.03| Pág.43 | Estruturação do projeto de Riken Yamamoto segundo diferentes densidades estruturais
De autoria própria
F |4.04| Pág.43 | Estruturação da área aproximada do terreno de intervenção segundo diferentes densidades estruturais
De autoria própria
F |4.05| Pág.45 e 46 | Planta de localização do terreno de intervenção | Escala 1:1500
De autoria própria
F |4.06| Pág.45 e 46 | Corte AA' do terreno de intervenção | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.07| Pág.47 | Estrutura viária e áreas de estacionamento | Escala 1:1000
De autoria própria
F |4.08| Pág.49 | Reorganização da circulação e continuidade espacial
De autoria própria
F |4.09| Pág.50 | Esquema de organização da proposta
De autoria própria

F |4.10| Pág.51 | Permeabilidade resultante da fragmentação volumétrica
De autoria própria
F |4.11| Pág.51 | Esquema de geração da forma do volume e demonstrações de possíveis encaixes
De autoria própria
F |4.12| Pág.51 | Evolução da relação entre volume, plataforma e envolvente
De autoria própria
F |4.13| Pág.53 | Planta do Volume Base - Versão 1 | Esacala 1:200
De autoria própria
F |4.14| Pág.53 | Planta do Volume Base - Versão 2 | Esacala 1:200
De autoria própria
F |4.15| Pág.53 | Alçados do Volume Base | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.16| Pág.54 | Planta Tipologia T2 | Escala 1:100
De autoria própria
F |4.17| Pág.54 | Planta Tipologia T3 | Escala 1:100
De autoria própria
F |4.18| Pág.55 | Planta Tipologia T0 + Serviços | Escala 1:100
De autoria própria
F |4.19| Pág.55 | Planta Tipologia Serviços | Escala 1:100
De autoria própria
F |4.20| Pág.56 | Corte BB' | Escala 1:200
De autoria própria
F |4.21| Pág.56 | Corte CC' | Escala 1:200
De autoria própria
F |4.22| Pág.56 | Alinhamento vertical das canalizações no Volume Base| Escala 1:200
De autoria própria
F |4.23| Pág.56 | Alinhamento vertical das canalizações no Volume T0 com cozinha no primeiro piso| Escala 1:200
De autoria própria
F |4.24| Pág.57 | Incidência Solar e Ventilação Cruzada| s/escala
De autoria própria
F |4.25| Pág.59 | Carácter evolutivo do nível inferior
De autoria própria
F |4.26| Pág.61 | Configurações e posicionamento volumétrico no projeto de Riken Yamamoto
De autoria própria

F |4.27| Pág.61 | Processo de definição da plataforma e implantação dos volumes
De autoria própria
F |4.28| Pág.61 | Implantação das diferentes versões dos volumes
De autoria própria
F |4.29| Pág.63 e 64 | Planta de cobertura | Escala 1:1000
De autoria própria
F |4.30| Pág.65 | Planta do piso 1 | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.31| Pág.66 | Planta do piso 2 | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.32| Pág.67 | Esquema de permeabilidade visual entre níveis através dos vazios da plataforma
De autoria própria
F |4.33| Pág.69 | Planta do piso 1 com reconfiguração da plataforma | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.34| Pág.71 e 72 | Planta do nível inferior da plataforma | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.35| Pág.73 | Corte DD' | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.36| Pág.73 | Corte EE' | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.37| Pág.75 | Plantas da transformação progressiva do espaço de estacionamento | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.38| Pág.76 | Possível ocupação do espaço por hortas coletivas
De autoria própria
F |4.39| Pág.76 | Possível ocupação do espaço por feiras
De autoria própria
F |4.40| Pág.77 | Esquema de recolha e armazenamento de águas pluviais | Escala 1:500
De autoria própria
F |4.41| Pág.77 | Possível reutilização de águas pluviais para lavagem automóvel
De autoria própria

F |4.42| Pág.77 | Possível reutilização de águas pluviais para rega das hortas
De autoria própria

05 – MATÉRIA

F |5.01| Pág.79 | Corte perspetivado com expressão material da proposta | Escala 1:75
De autoria própria

F |5.02| Pág.81 | Manual de montagem do volume | Escala 1:250
De autoria própria

F |5.03| Pág.82 | Vantagens ambientais da utilização de painéis inteiros de CLT
De autoria própria

F |5.04| Pág.83 | Manual de montagem da plataforma | Escala 1:250
De autoria própria

F |5.05| Pág.83 | Esquema de montagem das diferentes versões do sistema| s/Escala
De autoria própria

F |5.06| Pág.85 e 86 | Pormenores construtivos verticais | Escala 1:10
De autoria própria

F |5.07| Pág.89 | Pormenores construtivos nivel inferior | Escala 1:10
De autoria própria

F |5.08| Pág.91 | Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da cobertura
De autoria própria

F |5.09| Pág.91 | Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da parede exterior
De autoria própria

F |5.10| Pág.91 | Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da parede interior
De autoria própria

F |5.11| Pág.91 | Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da laje entre pisos
De autoria própria

F |5.12| Pág.91 | Cálculo do coeficiente de transmissão térmica da laje de chão
De autoria própria